

АГЕНТСТВО ПЕРСПЕКТИВНЫХ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ  
(АПНИ)

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ  
СОВРЕМЕННОЙ НАУКИ

Сборник научных трудов  
по материалам  
II Международной научно-практической конференции

г. Белгород, 31 августа 2014 г.

В двух частях  
Часть I

Белгород  
2014

УДК 001  
ББК 72  
Т 33

Т 33      **Теоретические и прикладные аспекты современной науки :**  
сборник научных трудов по материалам II Международной научно-  
практической конференции 31 августа 2014 г.: в 2 частях. Часть I /  
Под общ. ред. М.Г. Петровой. – Белгород : ИП Петрова М.Г., 2014. –  
224 с.

ISBN 978-5-9905837-0-2  
ISBN 978-5-9905837-1-9 (Часть I)

В сборнике рассматриваются актуальные проблемы различных отраслей научного знания по материалам международной научно-практической конференции «Теоретические и прикладные аспекты современной науки» (г. Белгород, 31 августа 2014 г.).

Представлены научные достижения ведущих ученых, специалистов-практиков, аспирантов, соискателей, магистрантов и студентов по физико-математическим, химическим, техническим наукам, а также филологии, истории, философии, искусствоведению, экономике.

Информация об опубликованных статьях предоставляется в систему Российского индекса научного цитирования (РИНЦ) по договору № 1483-07/2014К от 04.07.2014 г.

Электронная версия сборника находится в свободном доступе на сайте:  
**[www.issledo.ru](http://www.issledo.ru)**

УДК 001  
ББК 72

ISBN 978-5-9905837-0-2  
ISBN 978-5-9905837-1-9 (Часть I)

© Коллектив авторов, 2014  
© ИП Петрова М.Г. (АПНИ), 2014

## СОДЕРЖАНИЕ

|  |           |
|--|-----------|
| <b>СЕКЦИЯ 1. ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ.....</b>  | <b>7</b>  |
| <i>Атнагулов А.И.</i> О СПЕКТРЕ ОПЕРАТОРА ЛАПЛАСА-БЕЛЬТРАМИ<br>НА ДВУХМЕРНОЙ СФЕРЕ.....  | 7         |
| <i>Федоров С.Л.</i> АНАЛИЗ ФУНКЦИОНАЛОВ, ЗАДАННЫХ НА ВЫБОРКАХ<br>ИЗ НЕСТАЦИОНАРНОГО ВРЕМЕННОГО РЯДА.....   | 9         |
| <b>СЕКЦИЯ 2. ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ.....</b>   | <b>17</b> |
| <i>Гридчина А.А., Титова Л.А.</i> ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ БЕТОНОВ<br>НА ОСНОВЕ РАСШИРЯЮЩИХ ДОБАВОК В СОВРЕМЕННОМ<br>МОНОЛИТНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ.....   | 17        |
| <i>Лепина А.В., Богатырев К.В., Лозинская Е.Ф.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТАВА,<br>СТРОЕНИЯ И НЕКОТОРЫХ СВОЙСТВ КООРДИНАЦИОННЫХ СОЕДИНЕНИЙ<br>ПРОИЗВОДНЫХ МЕТРОНИДАЗОЛА С КАТИОНАМИ $Fe^{2+}$ , $Co^{2+}$ И $Ni^{2+}$ ..... | 19        |
| <i>Лозинская Е.Ф., Митракова Т.Н.</i> ИЗУЧЕНИЕ КИНЕТИКИ СОРБЦИИ ИОНОВ<br>МЕДИ (II) ПРИРОДНЫМИ СОРБЕНТАМИ.....  | 25        |
| <i>Севостьянова Н.Т., Баташев С.А., Родионова А.С.</i> ВЛИЯНИЕ ТОЗИЛАТ-<br>АНИОНОВ НА СКОРОСТЬ ГИДРОКАРБОМЕТОКСИЛИРОВАНИЯ<br>ЦИКЛОГЕКСЕНА.....   | 29        |
| <b>СЕКЦИЯ 3. ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ.....</b>  | <b>32</b> |
| <i>Амброжевич А.В., Мигалин К.В., Серeda В.А.</i> ЭКВИВАЛЕНТНЫЕ ИСПЫТАНИЯ<br>НАЗЕМНЫХ ПУСКОВЫХ УСТРОЙСТВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГРУЗА-<br>МАКЕТА.....  | 32        |
| <i>Басараб М.А.</i> АНАЛИТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ КОНВЕКТИВНОГО<br>АКСЕЛЕРОМЕТРА С ВНУТРЕННИМ ИСТОЧНИКОМ ТЕПЛА.....   | 35        |
| <i>Булдакова Т.И., Кривошеева Д.А.</i> ЗАЩИТА ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ В<br>МОБИЛЬНЫХ ТЕЛЕМЕДИЦИНСКИХ КОМПЛЕКСАХ.....  | 38        |
| <i>Гизатуллина Д.Р., Каткеева Г.Л., Оскембеков И.М., Акубаева М.А., Гейнц Л.В.</i><br>РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ АВТОКЛАВНОГО ОБЕСКРЕМНИВАНИЯ<br>ЧЕРНОВОГО КОНЦЕНТРАТА ИЗ ЗАБАЛАНСОВЫХ МЕДНЫХ РУД.....                    | 41        |
| <i>Джалолов А.Ш.</i> ПОВЫШЕНИЕ АДЕКВАТНОСТИ ЭКСПЕРТНЫХ ОЦЕНОК ПРИ<br>ПРИНЯТИИ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ.....  | 44        |
| <i>Дубанов А.В., Выборнов А.И.</i> ИНТЕРАКТИВНАЯ МОЛЕКУЛЯРНАЯ ГРАФИКА<br>СРЕДСТВАМИ БРАУЗЕРА: ВОЗМОЖНОСТИ И ОГРАНИЧЕНИЯ.....   | 47        |
| <i>Каганов Ю.Т., Хейло С.В., Глазунов В.А.</i> ПАРАЛЛЕЛЬНЫЕ МЕХАНИЗМЫ –<br>НОВОЕ НАПРАВЛЕНИЕ В МАШИНОВЕДЕНИИ.....  | 52        |
| <i>Колесников А.В.</i> ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ СЕРВЕРА<br>КОРПОРАТИВНОЙ СЕТИ.....  | 56        |

|  |            |
|--|------------|
| <i>Кузнецов А.С., Одинокоев С.Б.</i> ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННЫЙ ДАТЧИК МАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ СИГНАЛОГРАММ ЛЕНТОЧНЫХ НОСИТЕЛЕЙ ВИДЕОЗАПИСИ .....  | 60         |
| <i>Куликов И.Н.</i> АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ФОРМИРОВАНИЕ СТРУКТУР МУЛЬТИКЛАСТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ.....  | 63         |
| <i>Лунин Б.С., Басараб М.А., Матвеев В.А., Чуманкин Е.А.</i> ПОВЕРХНОСТНАЯ БАЛАНСИРОВКА РЕЗОНАТОРОВ ВОЛНОВЫХ ТВЕРДОТЕЛЬНЫХ ГИРОСКОПОВ .....                                    | 74         |
| <i>Попов В.С., Дженгиз Х., Девятков В.В.</i> МЕТОД ПРОВЕРКИ ФУНКЦИЙ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ЗНАЧЕНИЙ КАНАЛОВ ЦВЕТОВЫХ МОДЕЛЕЙ В ПРОГРАММНОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ С ЗАКРЫТЫМ ИСХОДНЫМ КОДОМ ..... | 76         |
| <i>Селезнев М.В., Майнцев А.А.</i> ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЯ ПЛОТНОСТИ ТРАНСМИССИОННЫХ МАСЕЛ В УСЛОВИЯХ ЭКСПЛУАТАЦИИ АВТОМОБИЛЕЙ КАМАЗ .....  | 83         |
| <i>Селезнев М.В., Майнцев А.А.</i> ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ НЕРАСТВОРИМЫХ ПРИМЕСЕЙ В ТРАНСМИССИОННЫХ МАСЛАХ АВТОМОБИЛЕЙ КАМАЗ.....  | 86         |
| <i>Селезнев М.В.</i> ИЗМЕНЕНИЕ КИСЛОТНОГО ЧИСЛА ТРАНСМИССИОННЫХ МАСЕЛ В АГРЕГАТАХ ТРАНСМИССИИ АВТОМОБИЛЕЙ КАМАЗ.....   | 88         |
| <i>Сосновский Н.Г., Серов А.Н.</i> К ВОПРОСУ О НЕОБХОДИМОСТИ ВЫБОРА ПРИВОДОВ ДЛЯ ТРУБОПРОВОДНОЙ АРМАТУРЫ В НЕФТЕГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ.....                                    | 91         |
| <i>Третьяков А.Ф.</i> РАЗРАБОТКА И ИЗГОТОВЛЕНИЕ ТУРБИННЫХ ЛОПАТОК ПАРОВОЗОВЫХ УСТАНОВОК С ПОРИСТЫМ ОХЛАЖДЕНИЕМ.....  | 98         |
| <i>Троицкий И.И., Матвеев В.А.</i> К ВОПРОСУ ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ДВУХ КАНАЛОВ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ РАСПОЗНАВАНИЯ ДИСКРЕТНОГО СИГНАЛА В АДДИТИВНОМ ШУМЕ .....    | 103        |
| <i>Хайруллина Л.И.</i> ОБЩИЕ ВОПРОСЫ УЧЕТА И АНАЛИЗА БЕЗОПАСНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА.....  | 105        |
| <i>Шайке Ж.А., Каткеева Г.Л., Оскембеков И.М., Оскембекова Ж.С., Шинбаева У.Б.</i> РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ОБОГАЩЕНИЯ ОКИСЛЕННЫХ МЕДНЫХ РУД .....                                | 108        |
| <i>Шандарова Е.Б.</i> УТИЛИЗАЦИЯ ЭНЕРГИИ ВЕТРОДВИГАТЕЛЯ С ПОМОЩЬЮ ДАТЧИКА ТЕМПЕРАТУРЫ .....  | 111        |
| <i>Ядута А.З., Бугаев Д.С.</i> АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ПОДДЕРЖИВАЮЩИЙ ДИАГНОСТИКУ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ .....   | 113        |
| <b>СЕКЦИЯ 4. ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ.....</b>   | <b>116</b> |
| <i>Аманбаева Г.Ю., Амирханова С.Т.</i> АКТУАЛЬНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОЛИЯЗЫЧИЯ.....   | 116        |

|  |            |
|--|------------|
| <i>Захарова Н.В.</i> «ПИСЬМА МОИМ ЧИТАТЕЛЯМ» БИНСИНЬ КАК ОБРАЗЕЦ<br>НОВОГО ЖАНРА В ЛИТЕРАТУРЕ КИТАЯ В ПЕРВОЙ ЧЕТВЕРТИ<br>XX ВЕКА .....   | 124        |
| <i>Ненарокова М.Р., Искандерян А.Р.</i> ПРОЗАИЧЕСКИЕ СЕКВЕНЦИИ XIII ВЕКА:<br>РАЗВИТИЕ ТРАДИЦИИ .....   | 127        |
| <i>Старовойт М.В.</i> СОЦИАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ<br>ВОСПРИЯТИЯ ВИРУСНОЙ РЕКЛАМЫ.....  | 133        |
| <b>СЕКЦИЯ 5. ИСТОРИЧЕСКИЕ НАУКИ И АРХЕОЛОГИЯ .....</b>   | <b>141</b> |
| <i>Вакилев Т.Р.</i> РЕВИЗИИ РОССИЙСКИХ ГУБЕРНИЙ I ПОЛОВИНЫ XIX В.<br>КАК ЭЛЕМЕНТ СИСТЕМЫ ПРЯМОЙ И ОБРАТНОЙ СВЯЗИ.....  | 141        |
| <i>Кадыкова М.Н.</i> ПРОБЛЕМА ПОЧИТАНИЯ ГЕРОЕВ В ИСТОРИИ В РАБОТЕ<br>Т. КАРЛЕЙЛЯ «ПРОШЛОЕ И НАСТОЯЩЕЕ» .....   | 145        |
| <i>Федорова Д.А.</i> АКТУАЛЬНОСТЬ ВОЗРОЖДЕНИЯ КАЗАЧЕСТВА .....   | 148        |
| <b>СЕКЦИЯ 6. ФИЛОСОФСКИЕ НАУКИ.....</b>  | <b>150</b> |
| <i>Гроздилов С.В.</i> РОЛЬ ФЕНОМЕНА СПРАВЕДЛИВОСТИ В СИСТЕМЕ<br>ОБЩЕСТВЕННЫХ ОТНОШЕНИЙ И В ИХ ИСТОРИЧЕСКОМ РАЗВИТИИ .....  | 150        |
| <i>Рахматуллин Р.Ю.</i> ИСТИНА КАК ГНОСЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАТЕГОРИЯ.....   | 156        |
| <b>СЕКЦИЯ 7. ИСКУССТВОВЕДЕНИЕ И КУЛЬТУРОЛОГИЯ .....</b>  | <b>158</b> |
| <i>Стариков Н.В.</i> ИМИТАЦИОННЫЕ ПРАКТИКИ ГОДА КУЛЬТУРЫ .....   | 158        |
| <b>СЕКЦИЯ 8. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ.....</b>  | <b>162</b> |
| <i>Аношкина З.С., Афонин П.Н.</i> СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТАМОЖЕННОГО<br>КОНТРОЛЯ ТОВАРОВ, ПЕРЕМЕЩАЕМЫХ В МЕЖДУНАРОДНЫХ<br>ПОЧТОВЫХ ОТПРАВЛЕНИЯХ .....   | 162        |
| <i>Афонин П.Н., Вакулина А.А., Яргина Н.Ю., Топкова И.А.</i><br>КРИМИНОЛОГИЧЕСКАЯ МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ТАМОЖЕННЫХ<br>ПРАВОНАРУШЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА<br>ВЫЯВЛЕНИЯ РИСКОВ (ПК ВТР)..... | 164        |
| <i>Бабинцева Е.И.</i> ИННОВАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ПЕРСОНАЛА КАК ФАКТОР<br>ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ .....  | 166        |
| <i>Бородайкина Е.В., Князева Е.О.</i> ОЦЕНКА ФОРМ И НАПРАВЛЕНИЙ<br>ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА<br>ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ .....   | 171        |
| <i>Володин О.Н.</i> ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ УПРАВЛЕНЧЕСКИЙ УЧЕТ НА ФИРМЕ .....   | 176        |
| <i>Горбатова Е.М.</i> РОЛЬ УПРАВЛЕНЧЕСКОГО УЧЕТА В БЮДЖЕТНЫХ<br>УЧРЕЖДЕНИЯХ ОБРАЗОВАНИЯ .....  | 178        |
| <i>Ибрагимова А.Х.</i> КАЛЬКУЛИРОВАНИЕ ЗАТРАТ ЦЕХОВ<br>ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА НЕФТЕГАЗОДОБЫВАЮЩЕГО<br>ПРЕДПРИЯТИЯ.....  | 181        |

|  |     |
|--|-----|
| <b>Клепцова Л.Н., Ядута А.З.</b> ОБСЛУЖИВАНИЕ ГОРОДСКИХ ПАССАЖИРСКИХ МАРШРУТОВ НА ОСНОВЕ КОНКУРСНОГО ОТБОРА АВТОПЕРЕВОЗЧИКОВ .....   | 184 |
| <b>Клепцова Л.Н., Ядута А.З.</b> ОЦЕНКА КАЧЕСТВА АВТОМОБИЛЬНЫХ ПЕРЕВОЗОК С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФУНКЦИИ ЖЕЛАТЕЛЬНОСТИ ХАРРИНГТОНА .....  | 188 |
| <b>Кузнецова Е. В.</b> ПРИРОДОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ОСОБЕННОСТИ УГОЛЬНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ ЕЁ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ..... | 193 |
| <b>Лаврухина Н.В.</b> ИСТОЧНИКИ ФИНАНСИРОВАНИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....  | 195 |
| <b>Лылова О.В.</b> ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ СОЦИАЛЬНОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА В РОССИИ .....   | 199 |
| <b>Лямкина А.Ю.</b> ПРИМЕНЕНИЕ СУБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПОДХОДА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ В ТАМОЖЕННЫХ ОРГАНАХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ .....                                     | 203 |
| <b>Перерва О.Л.</b> ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ БИЗНЕСОМ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ.....  | 210 |
| <b>Писаренко Ж.В.</b> ПРОДУКТОВАЯ КОНВЕРГЕНЦИЯ КАК ИСТОЧНИК ФИНАНСОВЫХ ИННОВАЦИЙ НА СТРАХОВОМ РЫНКЕ: ОПЫТ США .....  | 213 |
| <b>Сандакова Н.Ю.</b> МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД К СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОМУ РАЗВИТИЮ РЕГИОНА НА ОСНОВЕ ИННОВАЦИОННЫХ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ В ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЕ.....              | 216 |
| <b>Седелников А.В., Хнырева Е.С.</b> ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКИХ АСПЕКТОВ УЯЗВИМОСТИ РАЗЛИЧНЫХ ПРОИЗВОДСТВ В КРИЗИСНЫЙ ПЕРИОД .....   | 221 |

**О СПЕКТРЕ ОПЕРАТОРА ЛАПЛАСА-БЕЛЬТРАМИ  
НА ДВУХМЕРНОЙ СФЕРЕ**

*Атнагулов А.И.*

ассистент кафедры математики

Башкирского государственного аграрного университета,

Россия, г. Уфа

В статье исследуются свойства резольвенты возмущенного оператора Лапласа-Бельтрами на двухмерной сфере, для чего доказывается возможность перейти к рассмотрению изначально более простого оператора, чьи собственные функции хорошо исследованы.

*Ключевые слова:* оператор Лапласа-Бельтрами, резольвента, возмущенный оператор.

В настоящей работе производится изучение оператора Лапласа-Бельтрами  $L_0$ , определяемого по формуле:

$$L_0 u = -\frac{1}{\sin \theta} \frac{\partial}{\partial \theta} \left( \sin \theta \frac{\partial u}{\partial \theta} \right) - \frac{1}{\sin^2 \theta} \frac{\partial^2 u}{\partial \varphi^2}, \quad (1)$$

и его возмущения  $L = L_0 + V$  в  $L^2(S^2)$ , где  $V$  – оператор умножения на функцию  $v(\omega)$ .

Прежде асимптотика спектра и формула следов данных операторов изучались в различных трудах, причем формула следов была получена при условии  $v(\omega) \in C^2(S^2)$  (см., например, [1]). Дальнейшее ослабление требований на возмущение  $v(\omega)$  связано с более подробным знанием свойств ядра  $R_0(\omega, \omega_0, z)$  невозмущенной резольвенты  $R_0(z) = (L_0 - z)^{-1}$ , которые мы и намерены изучить.

Известно, что ядро  $R_0(\omega, \omega_0, \lambda)$  равно

$$R_0(\omega, \omega_0, \lambda) = \frac{1}{4\pi} \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(2n+1)P_n(\cos \alpha)}{n(n+1) - \lambda}, \quad (2)$$

где  $\alpha$  - угол между векторами  $\omega, \omega_0 \in S^2$ ,  $P_n(x)$  - полином Лежандра, нормированный условием  $P_n(1) = 1$ , а  $P_n(\omega, \omega_0) = \frac{2n+1}{4\pi} P_n(\cos \alpha)$  есть ядро ортогонального проектора  $P_n$ , проектирующего на собственное подпространство, соответствующее собственному числу  $\lambda_n = n(n+1)$ . Кратность  $\lambda_n$  равна  $2n+1$ .

С другой стороны, известно (см., например, [2], с.66-71), что последовательность

$$f_n(\alpha) = \sqrt{n+1/2} \sqrt{\sin \alpha} P_n(\cos \alpha), \quad n = 0, 1, \dots \quad (3)$$

образует ортонормированный базис собственных функций обыкновенного дифференциального оператора  $M$  в  $L^2[0, \pi]$ , порожденного дифференциальным выражением

$$-\frac{d^2y}{d\alpha^2} - \frac{y}{4\sin^2\alpha} \quad (4)$$

и нулевыми граничными условиями в точках  $\alpha=0$  и  $\alpha=\pi$ , причем  $f_n(\alpha)$  есть собственная функция оператора  $M$ , соответствующая собственному числу  $\mu_n = (n+1/2)^2$ .

Так что, согласно (3), ядро  $G(\alpha, \alpha_0, z)$  интегрального оператора  $G(z) = (M - z)^{-1}$  представляется в виде

$$G(\alpha, \alpha_0, z) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{f_n(\alpha)f_n(\alpha_0)}{\mu_n - z} = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(n+1/2)\sqrt{\sin\alpha}\sqrt{\sin\alpha_0}P_n(\cos\alpha)P_n(\cos\alpha_0)}{(n+1/2)^2 - z} \quad (5)$$

Положим

$$\Gamma(\alpha, \alpha_0, z) = \frac{1}{\sqrt{\sin\alpha\sin\alpha_0}} G(\alpha, \alpha_0, z) \quad (6)$$

Тогда из (5) следует, что

$$\Gamma(\alpha, 0, z) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(n+1/2)P_n(\cos\alpha)}{(n+1/2)^2 - z} = \frac{1}{2} \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(2n+1)P_n(\cos\alpha)}{n(n+1) - (z-1/4)} \quad (7)$$

Сравнивая (2) и (7) между собой, мы видим, что если подставить в  $\Gamma(\alpha, \alpha_0, z)$  значения  $\alpha_0 = 0$  и  $z = \lambda + \frac{1}{4}$ , то получившаяся величина будет совпадать с  $R_0(\omega, \omega_0, \lambda)$  с точностью до множителя  $\frac{1}{2\pi}$ . Учитывая всё вышесказанное, мы приходим к следующему утверждению.

**Лемма 1.**

*Для всех  $\omega, \omega_0 \in S^2$  и  $\lambda \notin \{n(n+1)\}_{n=0}^{\infty}$  ядро  $R_0(\omega, \omega_0, \lambda)$  представляется в виде*

$$R_0(\omega, \omega_0, \lambda) = \frac{1}{2\pi} \Gamma(\alpha, 0, \lambda + 1/4) \quad (8)$$

Таким образом, из равенств (6)-(8) видно, что ядро  $R_0(\omega, \omega_0, \lambda)$  может быть представлено посредством решений обыкновенного дифференциального уравнения

$$u'' + \frac{1}{4\sin^2\alpha} u + zu = 0 \quad (9)$$

на интервале  $(0, \pi)$

Вначале заметим, что на промежутке  $(0, \pi/2]$  справедливо равенство

$$\frac{1}{4\sin^2\alpha} = \frac{1}{4\alpha^2} + q(\alpha), \quad (10)$$



где  $q(\alpha) \in C^{(2)}[0, \pi/2]$ . Из (3)-(10) вытекает, что линейно независимые решения уравнения (9) можно построить с помощью решений уравнения

$$v'' + \frac{1}{4\alpha^2}v + zv = 0 \quad (11)$$

В качестве линейно независимых решений «невозмущенного» уравнения (11) возьмем функции (см. [2])

$$u_1(\alpha, z) = \sqrt{\alpha} J_0(\sqrt{z}\alpha), u_2(\alpha, z) = \sqrt{\alpha} Y_0(\sqrt{z}\alpha), \quad (12)$$

где  $J_0$  и  $Y_0$  - соответственно, функции Бесселя первого и второго рода,  $|\arg z| \leq \pi - \delta, \delta > 0$  - сколь угодно малое фиксированное число. Хорошо известно, что вронскиан

$$W(u_1, u_2) = u_1'(\alpha, z)u_2(\alpha, z) - u_1(\alpha, z)u_2'(\alpha, z) \equiv 1 \quad (13)$$

Теперь в качестве линейно независимых решений уравнения (9) на промежутке  $(0, \pi/2]$  рассмотрим решения неоднородных вольтерровых уравнений

$$u_k(\alpha, z) = u_k^0(\alpha, z) + \int_0^\alpha g(\alpha, t, z)q(t)u_k(t, z)dt, \quad (14)$$

$$\text{где } g(\alpha, t, z) = u_1^0(\alpha, z)u_2^0(t, z) - u_1^0(t, z)u_2^0(\alpha, z) \quad (15)$$

В итоге мы свели процесс изучения свойств ядра к свойствам функций, выражающихся через функции Бесселя, чьи свойства достаточно хорошо изучены. Полученный переход позволяет нам значительно упростить решение изначально поставленной задачи, о чем будет подробнее рассказано в последующих работах.

#### Список литературы

1. Садовничий В.А., Фазуллин З.Ю. Диф. ур-я. 2011. Т. 37, № 3. С. 402-409.
2. Лебедев Н.Н. Специальные функции и их приложения. М., 1963.

## АНАЛИЗ ФУНКЦИОНАЛОВ, ЗАДАННЫХ НА ВЫБОРКАХ ИЗ НЕСТАЦИОНАРНОГО ВРЕМЕННОГО РЯДА

*Федоров С.Л.*

аспирант Вычислительного Центра им. А.А. Дородницына РАН,  
Россия, г. Москва

Предложен метод генерации пучка траекторий нестационарного временного ряда для решения оптимизационной задачи стохастического управления. Исследуется максимизация функционала, заданного на фрагменте случайной траектории. В качестве примера рассмотрен функционал доходности одной торговой системы. Показано, что оптимизация функционала на большой исторической траектории не дает фактического оптимума в будущем, в отличие от тестирования функционала на пучке траекторий.

*Ключевые слова:* нестационарный временной ряд, выборочная функция распределения, пучок траекторий.

Во многих задачах прикладного статистического анализа существует необходимость тестирования тех или иных индикаторов локального поведения временного ряда с целью оценки вероятности их правильного срабатывания. Индикаторы представляют собой функционалы от фрагментов траектории случайного процесса. Примеры индикаторов: отношение числа положительных приростов значений временного ряда к числу отрицательных за определенный период времени; угловой коэффициент прямой регрессии для выборки заданной длины; расстояние между выборочными плотностями функции распределения ряда в той или иной норме, дисперсия накопленного размаха за определенный период и т.п.

Чтобы оценить эмпирическую условную вероятность того, что определенный интервал значений индикатора отвечает ожидаемому исследователем поведению ряда в настоящем или будущем, нужно иметь много реализаций изучаемого процесса, тогда как в наличии имеется лишь одна фактически наблюденная траектория. На практике берется фрагмент траектории, который представляется достаточно большим, и на нем собирается требуемая статистика. Но если временной ряд нестационарный, то, например, оптимизация длины выборки для получения минимальной ошибки индикатора по некоторому фрагменту прошлой траектории не имеет особого смысла, поскольку оптимум искался для конкретного фрагмента траектории случайного процесса. При другой последовательности тех же самых значений временного ряда возможен иной результат оптимизации. Возникает задача тестирования индикатора на устойчивость относительно различных реализаций случайного процесса, имеющего близкие выборочные распределения. Для этого требуется сгенерировать пучок возможных траекторий временного ряда, исходящий из заданного текущего состояния, и проверить на нем устойчивость срабатывания индикатора.

Для стационарного процесса набор траекторий может быть получен, если известна его функция распределения (ФР)  $F(x)$ , которая предполагается непрерывной. Сначала генерируется произвольная последовательность чисел  $\{y_k\}$ , равномерно распределенных на  $[0;1]$ , после чего по формуле

$$y_k = F(x_k), \quad x_k = F^{-1}(y_k) \quad (1)$$

находятся элементы ряда  $\{x_k\}$ , представляющего значения изучаемой случайной величины с заданной ФР.

Этот же подход можно применить и в том случае, если генеральная совокупность  $F(x)$  не известна, а оценивается по наблюдаемому временному ряду. Будем рассматривать случайные величины на отрезке  $[0;1]$ . Разобьем этот отре-

зок на  $m$  классовых интервалов и определим эмпирические частоты  $f_n(k)$ ,  $k = 1 \div m$  попадания в них значений случайной величины по выборке заданной длины  $n$ . Для определенности предположим, что внутри классовых интервалов распределение равномерно. Тогда по этим вероятностям строится непрерывная выборочная функция распределения (ВФР), которая имеет вид

$$F_n(x) = (mx - i)f_n(i + 1) + \sum_{k=1}^i f_n(k), \quad x \in \left[ \frac{i}{m}; \frac{i+1}{m} \right], \quad i = 0 \div m - 1. \quad (2)$$

Если же распределение нестационарно, то генеральной совокупности как таковой нет – в смысле сходимости к ней ВФР при увеличении длины выборки. Предлагаемый в работе метод генерации нестационарного временного ряда опирается на моделирование выборочной функции распределения приростов значений ряда в каждый момент времени, которая трактуется как локальная генеральная совокупность.

Рассматривается исходный временной ряд  $\xi(t)$  и составляется ряд приращений

$$z(t) = \xi(t + 1) - \xi(t), \quad (3)$$

который нормируется на отрезок  $[0;1]$ . Получившиеся числа обозначаются далее как  $x(t)$ :

$$x(t) = \frac{z(t) - z_{\min}}{z_{\max} - z_{\min}}, \quad t = 1, 2, \dots, N. \quad (4)$$

После этого весь имеющийся массив из  $N$  данных разбивается на  $N - 2n + 1$  встык-выборок длины  $n$ . Для каждой выборки длины  $n$  на шаге  $t$  строится выборочная плотность функции распределения (ВПФР)  $f_n(t, i)$ . Для этого промежуток  $[0;1]$  делится равномерно на количество  $m$  интервалов, мелкость которых определяется в соответствии с методикой [1, 2]. Число промежутков разбиения должно быть определенным образом согласовано с эмпирическим распределением, представляемым в виде гистограммы. Оптимальное число классовых интервалов определяется как ближайшее целое к решению уравнения относительно  $m$  как функции от  $n$ :

$$m \sqrt{-\frac{\pi}{2} \ln \left( 1 - \left( 1 - \frac{1}{m} \right)^2 \right)} = \frac{\sqrt{n}}{\sum_{i=1}^m \sqrt{f_n(n, i)(1 - f_n(n, i))}}. \quad (5)$$

Для каждой соседней пары встык-выборок определяются расстояния в норме  $L1$  по формуле

$$\rho_{L1}(t, n) = \sum_{i=1}^{m(n)} |f_n(t, i) - f_n(t - n, i)|. \quad (6)$$

Для расстояний (6) строится согласованный уровень стационарности (СУС), представляющий однопараметрическую статистику, зависящую от длины выборки  $n$ . Пусть  $G_n(\rho)$  есть ВФР расстояний (6) между встык-выборками длины  $n$ . Тогда в соответствии с работами [2, 3] согласованным уровнем стационарности называется величина  $\rho^*(n)$ , являющаяся решением уравнения

$$G_n(\rho) = 1 - \rho/2. \quad (7)$$

По найденному значению  $\rho^*(n)$  определяется индекс нестационарности  $J(n)$  исходного временного ряда согласно [3]: это отношение СУС к теоретическому уровню стационарного статистического шума. В норме  $L1$  шум определяется точностью построения гистограммы, т.е. равен  $\varepsilon_0(n) = 2/m(n)$ , так что индекс нестационарности определяется формулой

$$J(n) = \frac{\rho^*(n)}{\varepsilon_0(n)}. \quad (8)$$

Разные ВПФР из одного и того же стационарного ряда отличаются одна от другой на величину  $2/m(n)$  с вероятностью  $1/m(n)$  в соответствии с оптимальным разбиением гистограммы. Поэтому если  $J(n) \leq 1$ , ряд считается стационарным, а если  $J(n) > 1$ , то ряд нестационарный. Длина выборки  $T$ , на которой плотности распределения, построенные в соседних окнах, различаются сильнее всего, называется основной длиной нестационарности ряда. Именно для выборок таких длин и ставится задача эволюции соответствующего выборочного распределения.

Пусть в каждый момент времени  $t \in [t_0 + 1; t_0 + T]$  по выборке длины  $T$ , отсчитанной назад от момента времени  $t$ , построены ВПФР  $f_T(x, t)$  и соответствующие ВФР  $F_T(x, t)$  по формуле (2). Если в каждый момент  $t > t_0$  сгенерировать  $N$  значений случайной величины, распределенной с ВФР  $F_T(x, t)$ , то получим  $N$  траекторий нестационарной случайной величины, т.е.  $N$  реализаций выборки из временного ряда на промежутке  $[t_0 + 1; t_0 + T]$ . Начальная точка для всех этих реализаций общая – это  $x(t_0)$ . Задавая различные равномерно распределенные ряды  $\{y_k\}_j$ , где  $j = 1, \dots, N$  есть номер генерации, можно получить пучок траекторий, ассоциированных с ВПФР текущих выборок. В каждый момент времени одна из возможных траекторий случайного процесса, для которого ВПФР меняется от начальной  $f_T(x, t_0)$  до конечной  $f_T(x, t_0 + T)$ , моделируется по формуле обращения соответствующей локальной по времени функции распределения, движущейся в скользящем окне длины  $T$ :

$$y_k = F_T(x_k, t_0 + k), \quad k = 1, 2, \dots, T. \quad (9)$$

Подчеркнем, что, согласно (9), в каждый момент времени  $t_k = t_0 + k$  генерируется только одно значение ряда из распределения  $F_T(x, t_k)$ . Эта методика была предложена в работе [4].

Каждая из траекторий пучка порождает на отрезке  $[t_0 + 1; t_0 + T]$  ВПФР  $\tilde{f}_T(\{y\}_j; x, t_0 + T)$ , отличную, вообще говоря, от наблюдаемой  $f_T(x, t_0 + T)$ . По совокупности сгенерированных траекторий можно оценить, насколько значимо отклонение этих распределений в норме L1 одно от другого и от фактической ВПФР  $f_T(x, t_0 + T)$ . Предположительно все эти выборочные траектории являются реализациями некоторого неизвестного нестационарного распределения вероятностей. Моделирование ряда корректно, если траектории обладают свойствами: а) СУС попарных расстояний между сгенерированными выборками приблизительно равен  $2/m(T)$ ; б) СУС попарных расстояний между сгенерированной и фактической ВПФР  $f_T(x, t_0 + T)$  в окне  $[t_0 + 1; t_0 + T]$  также примерно равен  $2/m(T)$ ; в) СУС расстояний между сгенерированной и фактической исходной ВПФР  $f_T(x, t_0)$  примерно равен расстоянию между  $f_T(x, t_0 + T)$  и  $f_T(x, t_0)$ .

В работе [3] описанный метод применялся для ряда приростов цен закрытия 5-минутных интервалов для индекса RTS. Для данного ряда основная длина нестационарности равна  $T = 8000$ , а уровень шума для нее равен  $\varepsilon_0(T) = 0,045$ . При тестировании оказалось, что согласованное расстояние между сгенерированными распределениями по выборкам длины  $T$  на промежутке  $[t_0 + 1, t_0 + T]$ , равно  $\rho^* = 0,093$ , что близко к величине  $2\varepsilon_0$ . Такой же величине равно и согласованное расстояние между сгенерированными выборками и фактически наблюдаемой ВПФР  $f_T(x, t_0 + T)$ . Расстояние между фактическими распределениями, разделенными временным промежутком длины  $T$ , в данном случае равно  $\rho_{fact} = 0,152$ . Этой же величине равен и СУС между исходной и сгенерированной выборками. Заметим, что СУС встык-выборок временного ряда приращений индекса РТС равен на этой длине величине 0,144. Поэтому можно считать, что эксперимент генерации нестационарного ряда в заданном классе распределений проведен корректно.

На сгенерированных траекториях можно провести тестирование какого-либо управляющего функционала. Пусть на выборке длины  $n$  задан некоторый функционал  $\Psi\{x(t-n+1), \dots, x(t)\}$ . Обозначим  $\Psi_j$  значение функционала на  $j$ -ой сгенерированной траектории. Для анализа его статистических свойств строится распределение  $\Phi(\Psi)$  и определяются среднее, дисперсия, нормированное среднее:

$$\bar{\Psi} = \frac{1}{T} \sum_{j=1}^T \Psi_j, \quad \sigma_{\Psi}^2 = \frac{1}{T} \sum_{j=1}^T (\Psi_j - \bar{\Psi})^2, \quad S_{\Psi} = \frac{\bar{\Psi}}{\sigma_{\Psi}}. \quad (10)$$

Затем численно решается задача отыскания максимума среднего значения или нормированного среднего в зависимости от тех или иных параметров (если они есть), которыми определяется функционал из заданного семейства.

Покажем на простом примере, что тестирование функционала, называемого «доходностью торговой стратегии», на случайном пучке траекторий, типичных для выбранного инструмента, гораздо более отвечает реальности, чем тестирование пусть и на достаточно длинной, но единственной исторической реализации. Рассмотрим стратегию «следования за трендом» для торговли внутри одного торгового дня. Соответствующий отрезок 5-минутных данных составляет окно в 144 точки. Модельная тестируемая стратегия состоит в следующем. Имеющаяся историческая траектория делится на фрагменты длиной 144 точек. Внутри каждого фрагмента по выборке в скользящем окне 20 точек определяется наличие или отсутствие тренда. Если текущее состояние определено как трендовое, то в этот момент делается вход в соответствии с направлением тренда. Выход из позиции осуществляется по достижении заданного уровня прибыли – например, удвоенной комиссии, либо по стоп-сигналу минимизации убытка, либо по окончании фрагмента. Оптимизируемым параметром стратегии является уровень стоп-сигнала. Соответствующий график движения оптимальной доходности как функции времени приведен на рис. 1. Как видно, такая тривиальная стратегия не представляет интереса с практической точки зрения, но пример носит иллюстративный характер. Доля положительных сделок в области оптимизации параметра составила 0,5; средняя доходность на положительную сделку равна 0,0048, средний убыток на отрицательную сделку равен – 0,0043.

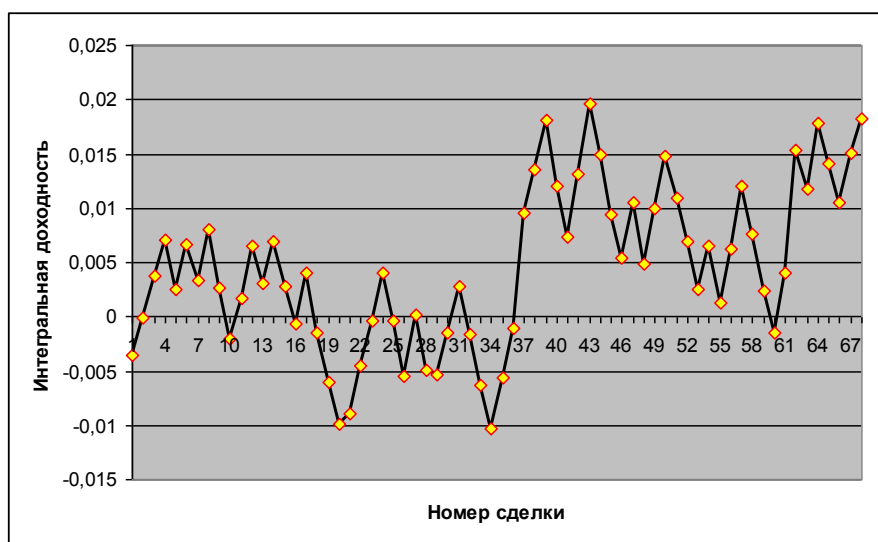


Рис. 1. Движение доходности в области оптимизации параметра

Выберем произвольный фрагмент ряда длиной 8000 из области, где проводилась оптимизация, протестируем на нем торговую систему и определим значение функционала доходности. В результате было получено распределение доходности, показанное на рис. 2 и отмеченное легендой «факт».

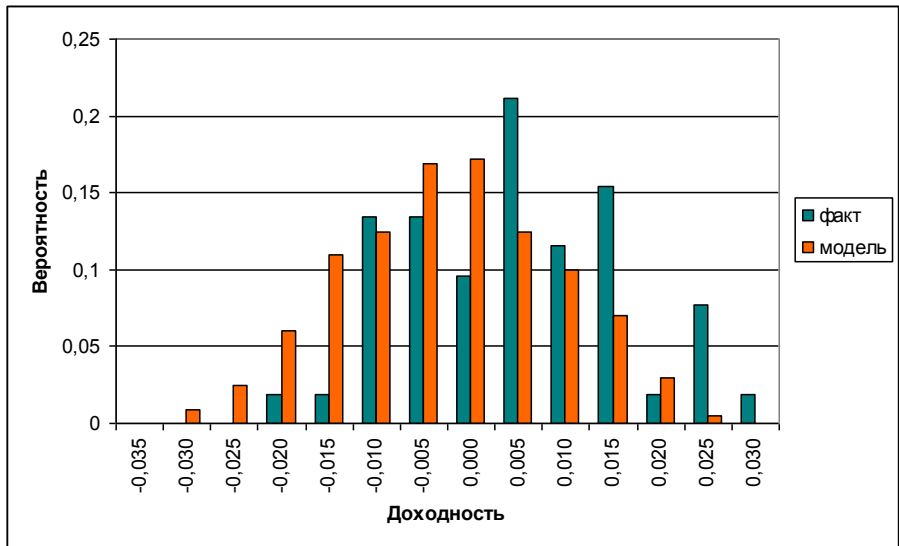


Рис. 2. Распределение доходностей

Среднее значение доходности за этот период составило  $\bar{E} = 0,0022$  при среднеквадратичном отклонении  $\sigma_E = 0,011$ , так что коэффициент Шарпа равен

$$S_T = \frac{\bar{E}}{\sigma_E} = 0,20. \text{ В промежутке } \bar{E} \pm \sigma_E \text{ находится } 58 \% \text{ ожидаемых доходностей.}$$

В частности, за последний промежуток оптимизации 24 ÷ 32 тыс. точек доходность оказалась равной 0,007.

Запустим теперь эту оптимизированную стратегию на новом участке, где оптимизации не проводилось, т.е. на промежутке 32 ÷ 40 тыс. Обнаруживаем, что доходность системы на этом участке составила  $-0,004$ . Из распределения доходности (рис. 2, «факт») находим, что вероятность события «доходность на промежутке 8000 не более  $-0,004$ » составляет приблизительно 0,30. Чтобы составить более реальное представление о возможностях этой торговой модели, сгенерируем на промежутке 32 ÷ 40 тыс. 200 траекторий с тем же распределением приращений. На каждой из них запустим торговую систему и определим доходность. Соответствующее распределение также показано на рис. 2 (легенда «модель»). По этому распределению средняя доходность равна  $\bar{E}' = -0,005$ , а среднеквадратичное отклонение равно  $\sigma_{E'} = 0,013$ , так что коэффициент Шарпа равен  $S_T' = -0,38$ . Вероятность того, что доходность будет лежать в промежутке  $\bar{E}' \pm \sigma_{E'}$ , равна 0,80. Тем самым показано, что доходность на уровне  $-0,004$  за 8000 шагов для этой модели вполне обычна. Вероятность же того, что доход-

ность будет более 0,07, оказывается примерно равной 0,10. Такой результат получился вследствие того, что оптимизация была проведена на одной случайной траектории, и параметр, оптимальный для нее, не будет таковым на любой другой траектории с тем же распределением. Следовательно, более корректно проводить оптимизацию и тестирование не на одной исторической реализации, а на пучке траекторий с характерным для данного ряда нестационарным распределением.

#### **Список литературы**

1. Орлов Ю.Н. Оптимальное разбиение гистограммы для оценивания выборочной плотности функции распределения нестационарного временного ряда / Препринт ИПМ им. М.В. Келдыша РАН. – 2013. – № 14. – 26 с. URL: <http://library.keldysh.ru/preprint.asp?id=2013-14>
2. Орлов Ю.Н. Кинетические методы исследования нестационарных временных рядов. – М.: МФТИ, 2014. – 276 с.
3. Орлов Ю.Н., Федоров С.Л. Моделирование и статистический анализ функционалов, заданных на выборках из нестационарного временного ряда // Препринт ИПМ им. М.В. Келдыша РАН. – 2014. – № 43. – 26 с. URL: <http://library.keldysh.ru/preprint.asp?id=2014-43>
4. Босов А.Д., Кальметьев Р.Ш., Орлов Ю.Н. Моделирование нестационарного временного ряда с заданными свойствами выборочного распределения // Математическое моделирование. – 2014. – № 3. – С. 97-107.



## СЕКЦИЯ 2. ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

### **ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ БЕТОНОВ НА ОСНОВЕ РАСШИРЯЮЩИХ ДОБАВОК В СОВРЕМЕННОМ МОНОЛИТНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ**

*Гридчина А.А.*

руководитель службы менеджмента качества ООО «СтройБетон»,  
Россия, г. Москва

*Титова Л.А.*

зав. лабораторией № 7 НИИЖБ им. А.А. Гвоздева,  
канд. техн. наук,  
Россия, г. Москва

В статье рассматриваются перспективы применения бетонов на основе расширяющихся добавок в монолитном строительстве. Преимущества применения напрягающих бетонов и бетонов с компенсированной усадкой для возведения сложных конструкций большой протяженности. Эффективность применения таких бетонов для частичного или полного исключения устройства гидроизоляции, что имеет положительный экономический эффект.

*Ключевые слова:* монолитное строительство, расширяющая добавка, самоупрочнение, компенсированная усадка, трещиностойкость, водонепроницаемость.

Современное строительство ставит перед производителями товарных бетонов ряд задач в отношении качества и свойств бетонов. В зависимости от специфики технологии строительства могут предъявляться требования к трещиностойкости, повышенному значению водонепроницаемости, безусадочности и т.д. Применение различных химических и минеральных добавок в составах бетона позволяет производителям выпускать модифицированные бетоны с заданными свойствами. Расширяющие добавки – это современные минеральные добавки, позволяющие обеспечить в бетоне на портландцементе не только высокую прочность и низкую проницаемость, но и пониженные значения усадочных деформаций.

Применение бетонов на основе расширяющих добавок позволит не только исключить деформации, но и избежать образования трещин в процессе изготовления бесшовных протяженных монолитных конструкций. За счет регулируемого расширения в процессе твердения нейтрализуется проявление усадки и создается в железобетонной конструкции предварительное напряжение всей находящейся в ней и растягиваемой при этом (за счет сцепления с бетоном) арматуры и получение собственного обжатия (самоупрочнения) бетона без дополнительных операций и использования специальных машин и оборудования. В результате, обеспечивается водонепроницаемость и трещиностойкость конструкции. Благодаря сво-

ей структуре такие бетоны являются практически водонепроницаемыми, обладают высокой стойкостью при воздействии агрессивных сред, в том числе сульфатных, они заметно повышают долговечность сооружений.

Напрягающие бетоны и бетоны с компенсированной усадкой отличаются в первую очередь по энергии самоупругения. Применение таких бетонов позволяет возводить бесшовные конструкции большой протяженностью (до 500 м) с повышенной трещиностойкостью и водонепроницаемостью за счет разработанной специальной технологии. Механизм твердения напрягающего бетона основан на создании направленного кристаллообразования в твердеющем цементном камне и обеспечении тем самым регулируемого объема расширения, которое происходит в пластической структуре материала, при этом в условиях ограничения расширения развивается самоупругение, компенсирующее растягивающее напряжение [1, с 171]. В конструкциях из такого бетона имеется возможность регулировать площадь поперечного сечения при обеспечении их долговечности, которая создана благоприятной структурой для низкой проницаемости, в том числе диффузионной, что препятствует развитию коррозии, как самого бетона, так и стальной арматуры при воздействии различных агрессивных сред [1, с 171].

Бетоны изготавливают на основе портландцемента, стандартных заполнителей и комплексной добавки. В состав комплексной добавки входит модифицированная добавка, позволяющая получать бетоны с регулируемой степенью расширения и нейтрализацией усадочных деформаций. Благодаря созданию плотной структуры бетоны отличаются повышенной водонепроницаемостью. При возведении монолитных конструкций применение такого бетона может частично или полностью исключить устройство гидроизоляции, что влечет за собой ощутимый экономический эффект. Как показали расчеты, отмена устройства гидроизоляции обеспечивает снижение стоимости строительства на 500-2500 тысячи рублей на 1 м<sup>2</sup> площади.

Таким образом, применение бетонов нового поколения дает ряд основных преимуществ таких как: повышение долговечности конструкций, сокращение сроков строительства и ввода объектов в эксплуатацию, исключение гидроизоляции, возможность получения бесшовных конструкций большой протяженности.

В настоящее время имеется успешный опыт применения бетонов на основе расширяющих добавок. Стадион «Динамо» в Москве, «Раздан» в Ереване, «Пахтакор» в Ташкенте, ограждающие конструкции офисных зданий (ЦВЗ «Манеж», библиотека МГУ, улица Семеновская, Лефортовский Вал и др.) и жилых помещений (Ленинский проспект, улица Малыгина, Академика Павлова, Гвардейская и др.) в городе Москва.

Лабораторией ООО «СтройБетон» совместно с лабораторией № 7 НИИЖБ им. А.А. Гвоздева разработаны и успешно применяются составы бетонов с компенсированной усадкой и напрягающих бетонов для строящихся объ-

ектов, таких как ЖК «Краски жизни» г. Видное, «Детский мир» Тверской проезд г. Москва, ЖК «Язово» г. Москва.

В соответствии высокими эксплуатационными характеристиками бетонов нового поколения существует ряд перспективных направлений их применения в различных областях строительства, таких как: подземные ограждающие конструкции, тоннели, в том числе метрополитенов, мостовое строительство, комбинированный вариант совместимости работ старого и нового бетона для обеспечения трещиностойкости и бесшовности конструкций большой протяженности.

#### Список литературы

1. Титова Л.А. Напрягающий бетон – одно из средств обеспечения надежности конструкций [Текст] / Титов Л.А. // 85 лет в стройкомплексе Москвы и России Юбилейный сборник статей. – 2013. – С. 171.

### ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТАВА, СТРОЕНИЯ И НЕКОТОРЫХ СВОЙСТВ КООРДИНАЦИОННЫХ СОЕДИНЕНИЙ ПРОИЗВОДНЫХ МЕТРОНИДАЗОЛА С КАТИОНАМИ $Fe^{2+}$ , $Co^{2+}$ И $Ni^{2+}$

*Лепина А.В.*

ассистент кафедры химии Курского государственного университета,  
Россия, г. Курск

*Богатырев К.В.*

аспирант кафедры химии Курского государственного университета,  
Россия, г. Курск

*Лозинская Е.Ф.*

доцент кафедры химии Курского государственного университета,  
канд. хим. наук,  
Россия, г. Курск

Изучены состав и строение комплексных соединений производных метронидазола с катионами 4d-металлов:  $Ni^{2+}$ ,  $Fe^{2+}$  и  $Co^{2+}$  в водно-этанольном растворе. Стехиометрия реакции комплексообразования установлена спектрофотометрически методом молярных отношений, условные константы устойчивости комплексов рассчитаны методом Комаря. По данным ИК-спектроскопии лигандов и комплексов показано, что сайтом связывания с исследуемыми катионами можно считать азот пятичленного цикла метронидазольного фрагмента соединений.

*Ключевые слова:* производные метронидазола, комплексообразование с катионами биометаллов.

В последние несколько десятилетий активно развивается направление исследований в области фармацевтической химии, косметологии и медицины, связанное с поиском новых комплексных соединений гетероциклических органических лигандов с катионами  $Fe^{2+}$ ,  $Mn^{2+}$ ,  $Ni^{2+}$ ,  $Co^{2+}$ ,  $Cu^{2+}$ , обладающими высо-

кой биологической активностью [7, с. 16]. Для таких металлокомплексов характерно проявление более выраженных антимикробных и противовирусных свойств, чем у исходных лигандов, благодаря сочетанию и взаимному усилению в одном таком веществе различных видов активности [6, с. 54].

В настоящее время для лечения различных бактериальных инфекций и в качестве противопаразитарного агента широко используется метронидазол – 1-(b-оксиэтил)-2-метил-5-нитроимидазол, который имеет в своем составе донорный атом азота и легко вступает в реакции комплексообразования с переходными металлами. Известны его координационные соединения с ионами  $Fe^{2+}$  и  $Ni^{2+}$  состава  $Me:L=1:2$ , обладающие более высокой активностью в отношении *Candida tropicalis*, чем лиганд [5, с. 1].

Поэтому, можно предположить, что и производные метронидазола [1]: (2 – (5-нитро-1H-имидазол-1-ил) этил 2 – (9-тиооксоакридин-10 (9H) – ил) ацетат ( $L_1$ ), 2-метокси-N-(2 – (2-метил-5-нитро-1H-имидазол-1-ил) этил) акридин-9-амин ( $L_2$ ), 2 – (2-метил-5-нитро-1H-имидазол-1-ил) этил-2-((4 – (2 – (2-метил-5-нитро-1H-имидазол-1-ил) этокси) карбонил) фенил) амино) бензоат ( $L_3$ ), 2 – (2-метил-5-нитро-1H-имидазол-1-ил) этил 2 – ((3 – ((2 – (2-метил-5-нитро-1H-имидазол-1-ил) этокси) карбонил) фенил) амин) бензоат ( $L_4$ ), 2-(2-метил-5-нитро-1H-имидазол-1-ил)этил-(9-акридон-10-ил)ацетат ( $L_5$ ) участвуют в реакции комплексообразования с катионами металлов, а образующиеся координационные соединения обладают высокой биологической активностью.

Термодинамические константы депротонизации производных метронидазола лежат в диапазоне  $pK$  1,77-2,02 (таблица 1) [3].

Таблица 1

**Константы депротонизации производных метронидазола,  $P=0,95$ ,  $n=3$**

| Лиганд | $K_1$                                       | $pK_1$          | $K_2$                                       | $pK_2$          |
|--------|---|-----------------|---|-----------------|
| $L_1$  | $0,13 \pm 0,05$                             | $0,86 \pm 0,09$ | $1,00 \cdot 10^{-2} \pm 0,35 \cdot 10^{-2}$ | $2,00 \pm 0,13$ |
| $L_2$  | $9,64 \cdot 10^{-3} \pm 1,77 \cdot 10^{-3}$ | $1,25 \pm 0,13$ | $1,66 \cdot 10^{-2} \pm 0,29 \cdot 10^{-2}$ | $1,77 \pm 0,15$ |
| $L_3$  | $1,91 \cdot 10^{-2} \pm 0,36 \cdot 10^{-2}$ | $1,72 \pm 0,08$ | $9,50 \cdot 10^{-3} \pm 0,25 \cdot 10^{-3}$ | $2,02 \pm 0,02$ |
| $L_4$  | $2,48 \cdot 10^{-2} \pm 0,17 \cdot 10^{-2}$ | $1,60 \pm 0,03$ | $1,20 \cdot 10^{-2} \pm 0,12 \cdot 10^{-2}$ | $1,88 \pm 0,05$ |
| $L_5$  | -   | -               | $1,00 \cdot 10^{-2} \pm 0,25 \cdot 10^{-2}$ | $2,00 \pm 0,09$ |

Комплексообразование производных метронидазола с катионами металлов происходит в водно-этанольном растворе при  $pH$  3,5-7,5. В этом диапазоне атом азота метронидазольного фрагмента соединения депротонирован, это позволяет предположить его участие в комплексообразовании.

Координационные соединения производных метронидазола с катионами  $Fe^{2+}$ ,  $Ni^{2+}$ ,  $Co^{2+}$  получали в этом диапазоне  $pH$  из водно-этанольных растворов соответствующих солей и лигандов. Навески хлоридов кобальта (II), нитрата никеля (II) и сульфата железа (II) квалификации «ч.д.а», а также лигандов растворяли в этиловом спирте на теплой водяной бане. Затем при постоянном перемешивании приливали раствор соли в этанольный раствор лиганда в мольном

соотношении 1:1, а для  $L_2$  с солями железа(II) и никеля(II) в соотношении  $Me:L=1:2$ , и оставляли на 5 часов при комнатной температуре. Затем отгоняли этиловый спирт из раствора комплексной соли, а образовавшиеся нерастворимые комплексы отфильтровывали под вакуумом, промывали этанолом для удаления не вступивших в реакцию металлов и лиганда, а затем высушивали в сушильном шкафу при  $60^{\circ}C$ .

Методом ИК-спектроскопии установлен координационный узел комплексных соединений. Спектры  $L_5$  и его комплекса с ионами  $Co^{2+}$  представлены на рисунке 1, а спектр  $L_3$  и его комплекса с ионами  $Fe^{2+}$  на рисунке 2.

ИК-спектры лигандов и их комплексов имеют сходный характер, что доказывает присутствие лиганда в молекулах координационных соединений. Также в ИК-спектрах комплексов по сравнению со спектрами всех лигандов наблюдается изменение характера поглощения в области  $1180-1300\text{ см}^{-1}$ , а для комплексных соединений  $L_3$  и  $L_4$  с d-металлами появление новой полосы при  $1627\text{ см}^{-1}$ . Все это позволяет предположить, что лигандным атомом выступает азот пятичленного цикла метронидазольного фрагмента соединений. В результате  $L_3$  и  $L_4$  в комплексных соединениях ведут себя как бидентатные лиганды, а остальные как монодентатные. Полоса в области  $3431-3436\text{ см}^{-1}$  доказывает наличие в структуре комплексного соединения кристаллизационной воды.

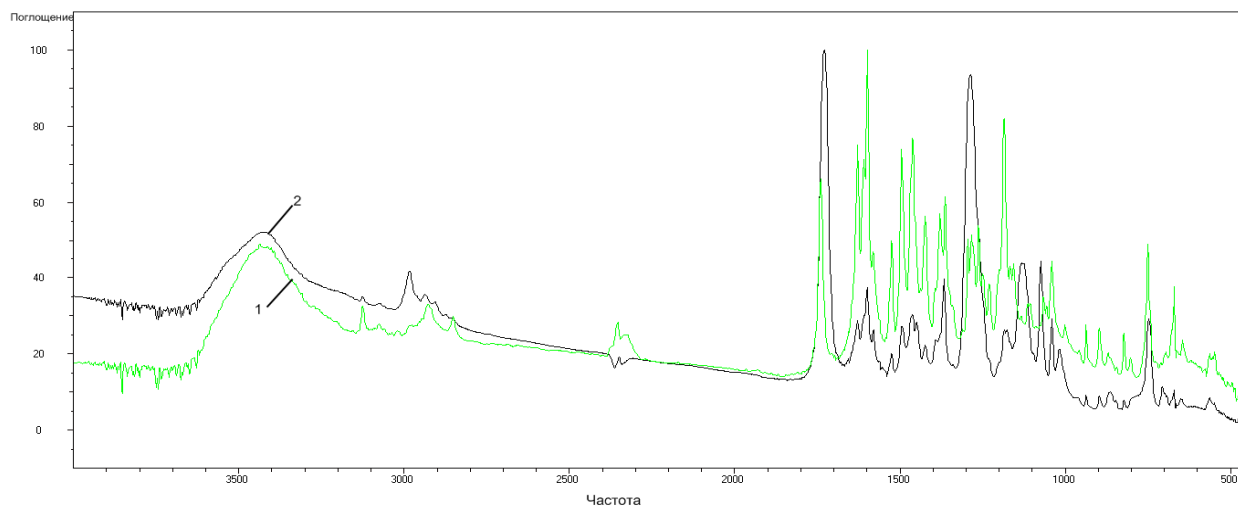


Рис. 1. ИК-спектр (KBr)  $L_5$  (1) и его комплекса с кобальтом (2):  $Ar-C=O - 1630\text{ см}^{-1}$ ;  $-C=C-(ar) - 1400 - 1500,7\text{ см}^{-1}$ ;  $C-H - 3125 - 3075\text{ см}^{-1}$ ,  $2980 - 2849\text{ см}^{-1}$ ;  $C=O$ эфирн  $- 1630\text{ см}^{-1}$ ;  $C=C$ ,  $C=N$   $1611, 1597, 1581, 1495, 1460\text{ см}^{-1}$ ;  $NO_2 - 1526\text{ см}^{-1}$ ;  $C-(ar)-N - 1180\text{ см}^{-1}$  [4, с.21-36]

Мольные отношения металл-лиганд в составе комплексов с ионами  $Fe(II)$ ,  $Ni(II)$ ,  $Co(II)$  в водно-этанольном растворе (9:1), а также некоторые физико-химические характеристики образующихся соединений определяли спектрофотометрически методом молярных отношений (по кривой «насыщения») по известным методикам [2, с. 214-216]. Оптическую плотность растворов лигандов

и металлокомплексов в водно-этанольном растворе измеряли на спектрофотометре UV – 1800 SHIMADZU в диапазоне длин волн 200-400 нм с точностью  $\pm 0,5$  нм с использованием стандартной кварцевой кюветы с толщиной светопоглощающего слоя 10 мм.

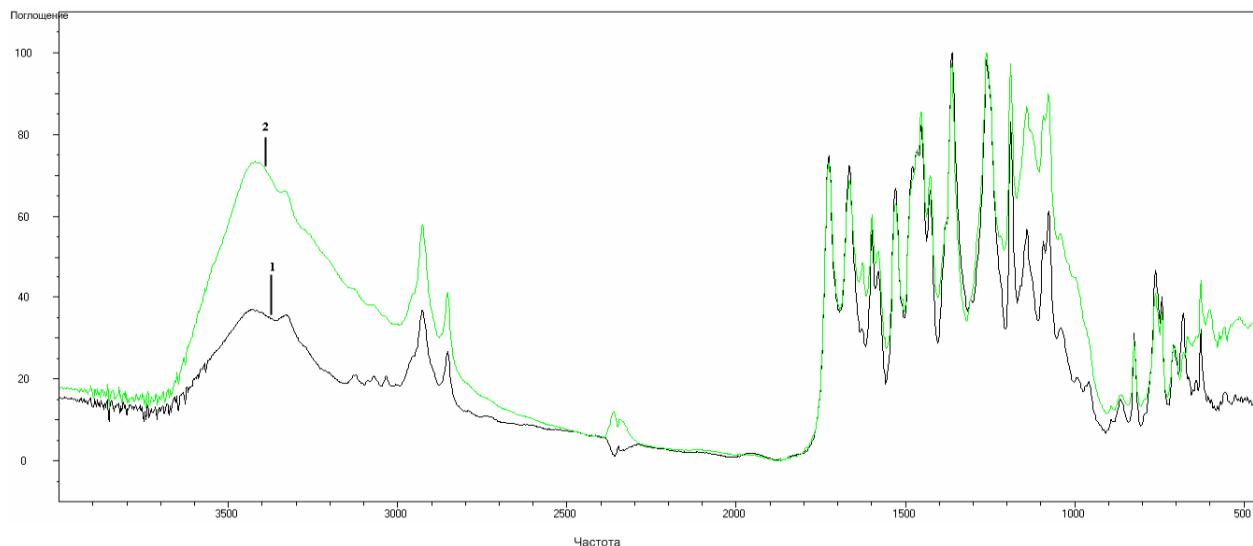


Рис.2. ИК-спектр (KBr)  $L_3$  (1) и его комплекса с железом (2): Ar-COO-R –  $1726,8 \text{ см}^{-1}$ ;  $\text{-C=C-(ar)}$  –  $1427, 1454, 1463 \text{ см}^{-1}$ ; C-H –  $3431 \text{ см}^{-1}$ ; C=C –  $1460 \text{ см}^{-1}$ ;  $\text{NO}_2$  –  $1529,5 \text{ см}^{-1}$ ; C-(ar) – N-  $1261 \text{ см}^{-1}$ ; C=N -  $1627 \text{ см}^{-1}$  [4, с. 36 – 69]

Характер UV-спектров комплексных соединений с катионами металлов аналогичен спектрам производных метронидазола, наблюдается лишь гиперхромный или гипохромный эффект в спектрах поглощения металлокомплексов в диапазоне длин волн 250-300 нм. Спектры поглощения водно-этанольных растворов  $L_3$  и  $L_3$  в присутствии ионов  $\text{Fe}^{2+}$  ( $C=5 \cdot 10^{-5}$  моль/дм<sup>3</sup>) при pH 4,06 представлены на рисунке 3.

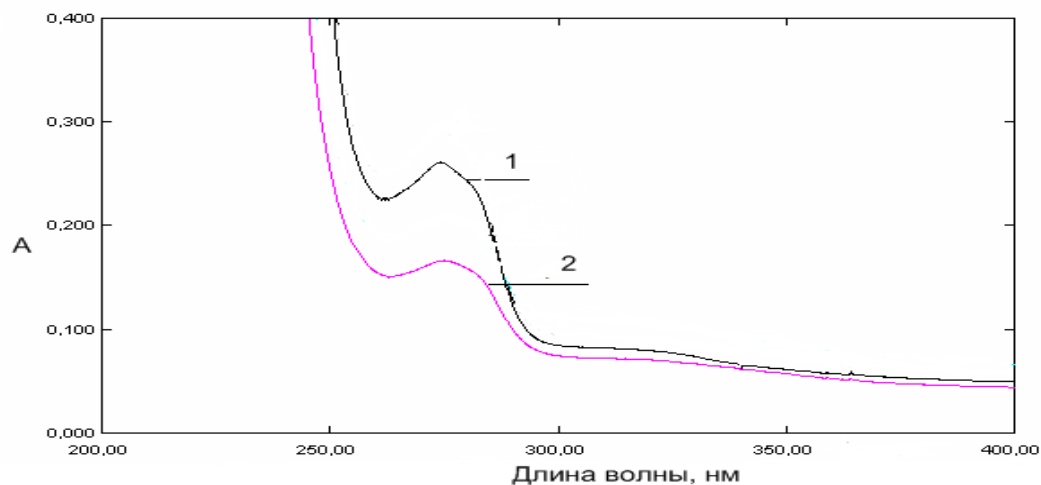


Рис. 3. Спектры поглощения водно-этанольных растворов  $L_3$  (1) и  $L_3$  в присутствии ионов  $\text{Fe}^{2+}$  (2) ( $C=5 \cdot 10^{-5}$  моль/дм<sup>3</sup>) при pH 4,06

На рисунках 4-5 представлены кривые насыщения при постоянной концентрации лиганда и переменной концентрации металлов для комплексных соединений лигандов  $L_1$  и  $L_2$  с ионами  $Fe(II)$  и  $Ni(II)$ . Точка излома на кривых насыщения отвечает отношению стехиометрических коэффициентов, которое равно отношению концентраций реагирующих компонентов в абсциссе точки эквивалентности. Таким образом, состав координационных соединений лигандов  $L_1, L_3-L_5$  с ионами  $Fe^{2+}, Ni^{2+}, Co^{2+} - Me: L=1:1$ , а для  $L_2$  с ионами  $Fe^{2+}$  и  $Ni^{2+} - 1:2$ , с  $Co^{2+}$  также  $1:1$ .

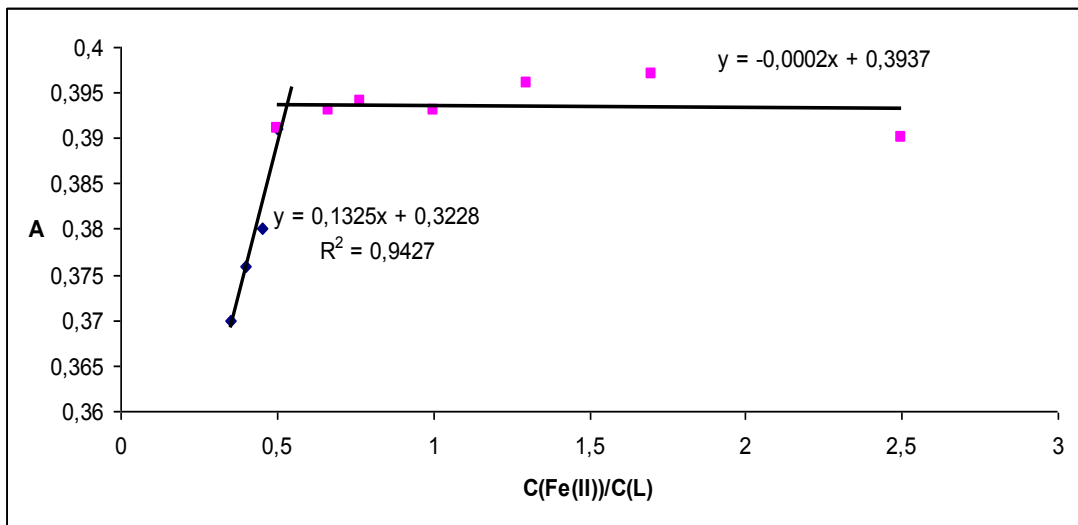


Рис.4. Кривая насыщения для комплекса  $L_2$  с ионами железа (II):  
концентрация  $L_2$   $3 \cdot 10^{-5}$  моль/дм<sup>3</sup> при  $\lambda=275$  нм

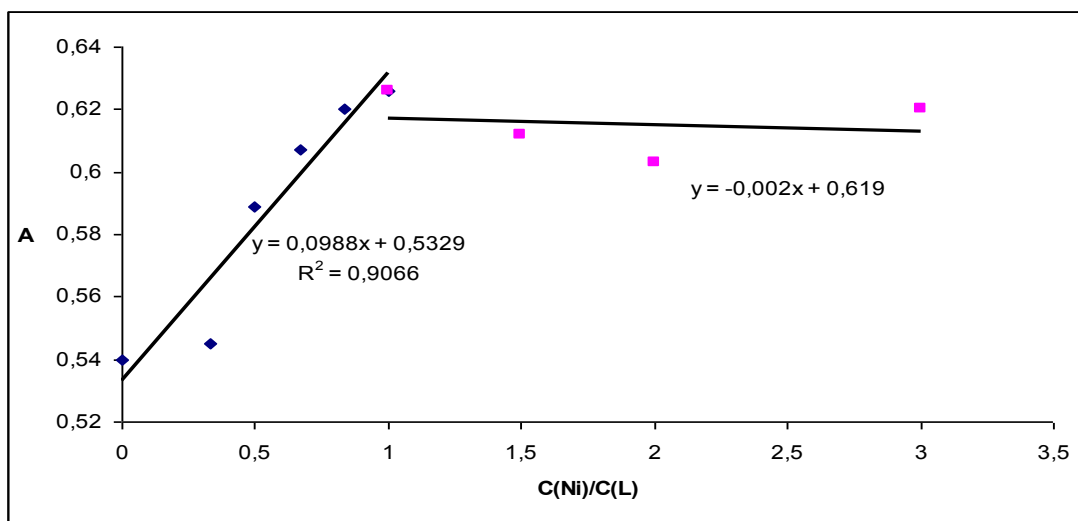
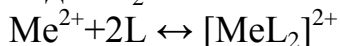


Рис.5. Кривая насыщения для комплекса  $L_1$  с ионами никеля (II):  
концентрация  $L_1$   $3 \cdot 10^{-5}$  моль/дм<sup>3</sup> при  $\lambda=275$  нм

Следовательно, уравнение реакции комплексообразования лигандов  $L_1, L_3-L_5$  с ионами  $Fe^{2+}, Ni^{2+}, Co^{2+}$  имеет вид:



А для  $\text{L}_2$  с ионами  $\text{Fe}^{2+}$  и  $\text{Ni}^{2+}$ :



Методом Комаря [2, с. 216-230] были установлены условные константы устойчивости каждого координационного соединения (таблица 2). Для этого приготовили ряд растворов со стехиометрическим отношением реагирующих компонентов  $\text{C}(\text{L})/\text{C}(\text{Me})=n$  и измеряли оптические плотности полученных растворов при заданной длине волны (рис.6). Полученные значения условных констант устойчивости соответствуют ряду Ирвинга-Вильямса.

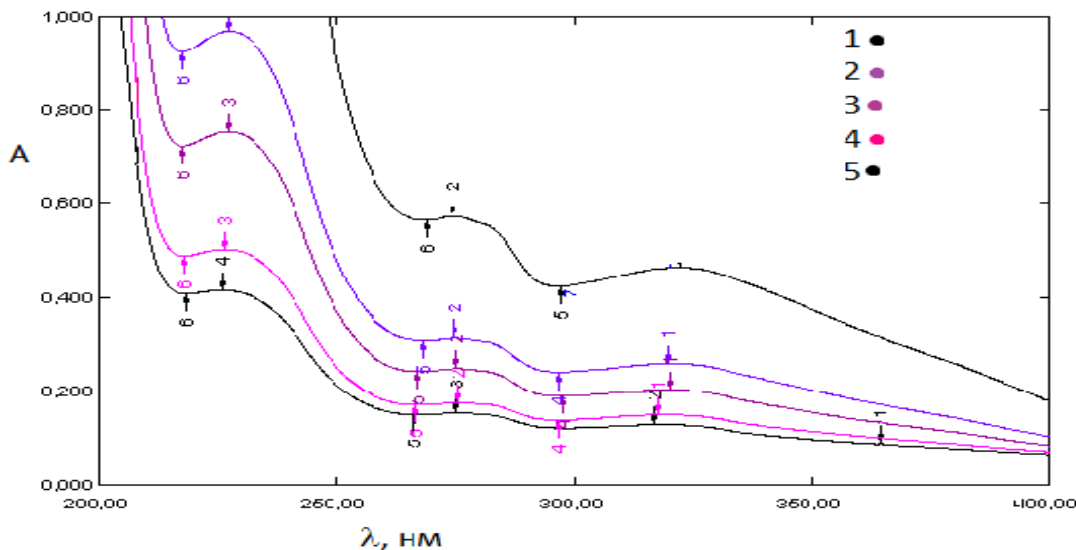


Рис.6. Спектры поглощения комплексного соединения  $\text{L}_5$  с ионами  $\text{Fe}^{2+}$ : 1 –  $\text{C}=2,5 \cdot 10^{-5}$  моль/ дм<sup>3</sup>; 2 –  $\text{C}=1,25 \cdot 10^{-5}$  моль/ дм<sup>3</sup>; 3 –  $\text{C}=8,35 \cdot 10^{-6}$  моль/ дм<sup>3</sup>; 4 –  $\text{C}=6,3 \cdot 10^{-6}$  моль/ дм<sup>3</sup>; 5 –  $\text{C}=5 \cdot 10^{-6}$  моль/ дм<sup>3</sup>

Таблица 2

#### Условные константы устойчивости для комплексных соединений $\text{P}=0,95$ , $n=6$

| Молекулярная формула                     | $\beta'$ комплексов с ионами $\text{Co}^{2+}$ | $\beta'$ комплексов с ионами $\text{Fe}^{2+}$ | $\beta'$ комплексов с ионами $\text{Ni}^{2+}$ |
|--|---|---|---|
| $\text{MeL}_1$                           | $1,69 \pm 0,89 \cdot 10^5$                    | $1,57 \pm 0,34 \cdot 10^5$                    | $1,70 \pm 0,64 \cdot 10^5$                    |
| $\text{MeL}_2 (\text{Me}(\text{L}_2)_2)$ | $3,06 \pm 1,81 \cdot 10^5$                    | $2,47 \pm 0,90 \cdot 10^8$                    | $4,19 \pm 1,89 \cdot 10^9$                    |
| $\text{MeL}_3$                           | $2,08 \pm 0,19 \cdot 10^5$                    | $1,82 \pm 0,14 \cdot 10^5$                    | $2,20 \pm 0,71 \cdot 10^5$                    |
| $\text{MeL}_4$                           | $1,20 \pm 0,31 \cdot 10^5$                    | $2,50 \pm 0,50 \cdot 10^4$                    | $1,28 \pm 0,43 \cdot 10^5$                    |
| $\text{MeL}_5$                           | $9,20 \pm 0,4 \cdot 10^4$                     | $3,10 \pm 0,2 \cdot 10^4$                     | $9,80 \pm 0,4 \cdot 10^4$                     |

Таким образом, производные метронидазола с катионами 4d-металлов:  $\text{Ni}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$  и  $\text{Co}^{2+}$  в водно-этанольном растворе образует комплексные соединения состава  $\text{Me}(\text{II})$ :лиганд = 1:1 и 1:2. Стехиометрия реакции комплексообразования установлена спектрофотометрически методом молярных отношений, условные константы устойчивости комплексов рассчитаны методом Комаря. По данным ИК-спектроскопии лигандов и комплексов показано, что сайтом связывания с исследуемыми катионами можно считать азот пятичленного цикла метронидазольного фрагмента соединения.



### Список литературы

1. Богатырев К.В., Кудрявцева Т.Н. Бушина Л.Г., Климова Л.Г. Синтез и изучение антимикробной активности новых производных акридонкарбоновых кислот [Электронный ресурс] / К.В. Богатырев, Т.Н. Кудрявцева, Л.Г. Климова. – Режим доступа: <http://scientific-notes.ru>.
2. Булатов М.И., Калинин И.П. Практическое руководство по фотометрическим методам анализа. [Текст] / М.И. Булатов, И.П. Калинин; 5-е изд., перераб. – М., 1986. – С. 214-230.
3. Лепина А.В., Богатырев К.В., Лозинская Е.Ф. Изучение состава и строения координационных соединений производных метронидазола с ионами  $Fe^{2+}$ ,  $Mn^{2+}$  и  $Cu^{2+}$  [Электронный ресурс] / А.В. Лепина, К.В. Богатырев, Е.Ф. Лозинская. – Режим доступа: <http://auditorium.kursksu.ru>
4. Наканиси К. Инфракрасные спектры и строение органических соединений [Текст] / К. Наканиси. – Москва, 1965. – С.21-69.
5. Bouchoucha A. Iron and nickel complexes with heterocyclic ligands: Stability, synthesis, spectral characterization, antimicrobial activity, acute and subacute toxicity [Текст] / A. Bouchoucha // Journal of Trace Elements in Medicine and Biology.–2013.– Vol.1.– P.1-12.
6. Obaleya J.A. Synthesis and antibacterial studies of mixed metronidazole – vitamin C metal complexes [Текст] / J.A. Obaleya // Centrepoint (Science Edition). – 2009. – Vol. 15. – P. 54-59.
7. Obaleya J.A. Synthesis, Characterization and Antifungal Studies of Some Metronidazole Complexes [Текст] / J.A. Obaleya // Journal of Applied Sciences and Environmental Management. – 2007. – Vol. 11. – P. 15-18.

## ИЗУЧЕНИЕ КИНЕТИКИ СОРБЦИИ ИОНОВ МЕДИ (II) ПРИРОДНЫМИ СОРБЕНТАМИ

*Лозинская Е.Ф.*

доцент кафедры химии Курского государственного университета  
канд. хим. наук,  
Россия, г. Курск

*Митракова Т.Н.*

аспирант кафедры химии Курского государственного университета,  
Россия, г. Курск

При изучении кинетики сорбции ионов меди (II) природными сорбентами: опокой мергелем и торфом. Показано, что процесс сорбции идёт в смешаннодиффузионном режиме, определенный вклад в общую скорость процесса вносит и стадия взаимодействия  $Cu^{2+}$  с функциональными группами сорбента.

*Ключевые слова:* ионы меди, кинетика сорбции, опока, мергель, торф.

В настоящее время значительное внимание уделяется исследованию сорбционных свойств местных природных материалов, которые можно использовать для очистки газов и вод различного происхождения. Перспективным является

применение природных материалов для сорбционной доочистки сточных вод гальванических производств от катионов  $\text{Cu}^{2+}$  [2]. Изучение кинетики сорбции имеет важное практическое и теоретическое значение, так как позволяет установить время достижения равновесия, максимальную рабочую ёмкость и механизм протекания сорбции. В данной работе приведено исследование кинетики сорбции ионов меди (II) материалами естественного происхождения: мергелем, опокой и торфом.

Мергель и опока относятся к цеолитсодержащему сырью. Торф – полидисперсная многокомпонентная система, включающая органическую часть, влагу, минеральные примеси. Исследуемые сорбенты предварительно измельчали и использовали фракцию с размером зёрен 1-2 мм.

Кинетику сорбции изучали методом ограниченного объёма. Для этого в пробирку помещали 0,01 г сорбента и  $10 \text{ см}^3$  исследуемого раствора с оптимальным значением pH и концентрацией меди  $1 \text{ мкг/см}^3$ . Полученную смесь тщательно перемешивали и выдерживали в течение 1, 3, 5, 7, 10, 20 минут. После чего быстро отфильтровывали содержимое каждой пробирки через фильтр «белая лента» на воронке Бюхнера, применяя колбу Бунзена и водоструйный насос. Содержание меди в фильтрате определяли экстракционно-фотометрически диэтилдитиокарбаматом свинца. Для разрушения комплексов меди к фильтрату, полученному после сорбции на торфе, добавляли 20-30 мг персульфата аммония и  $0,3 \text{ см}^3$  концентрированной соляной кислоты, растворы кипятили в течение 5-7 минут. По разнице массы меди в исходном растворе и растворе после сорбции находили количество меди, переходящее за время экспозиции в фазу сорбента. Интегральные кинетические кривые сорбции ионов меди (II) приведены на рисунке 1.

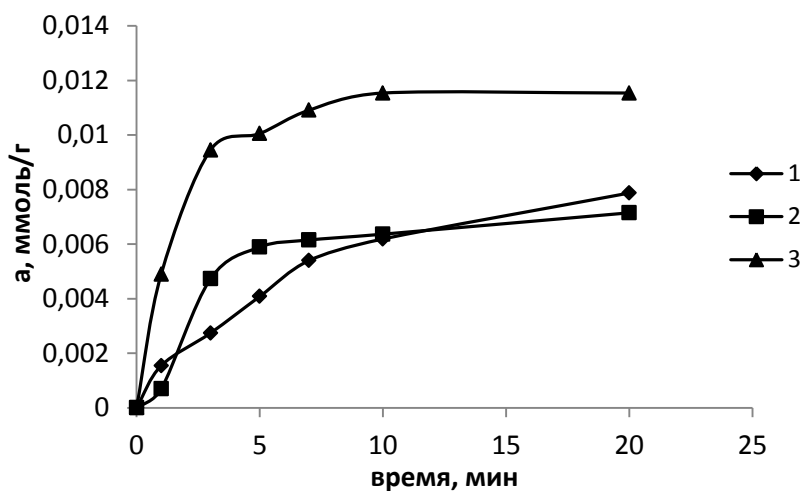


Рис. 1. Интегральные кинетические кривые сорбции ионов  $\text{Cu}^{2+}$ :  
1 – опока, 2 – мергель, 3 – торф

Максимальная степень извлечения достигается за 7 минут при массовом соотношении раствор: сорбент 1000:1, это время можно считать временем установления сорбционного равновесия в системе раствор – сорбент.

Сорбция  $\text{Cu}^{2+}$  протекает в смешаннодиффузионном режиме. Известно [3], что для внешнедиффузионных процессов кинетическая кривая должна быть линейной, если представить её в координатах  $-\ln(1-F) - t$ , где  $t$  – время, мин;  $F$  – степень достижения равновесия в системе, рассчитываемая как  $F=A_t/A_e$ , где  $A_t$  – количество сорбированного вещества в момент времени  $t$ , ммоль/г,  $A_e$  – количество сорбированного вещества в состоянии равновесия, ммоль/г. На рисунке 2 видно, что для всех исследуемых сорбентов прямолинейная зависимость в координатах  $-\ln(1-F) - t$  наблюдается только на начальном этапе сорбции. Это свидетельствует о том, что вначале сорбционный процесс протекает по внешнедиффузионному механизму, а по мере его протекания влияние внешнедиффузионного фактора падает, в внутридиффузионного, наоборот, возрастает [1].

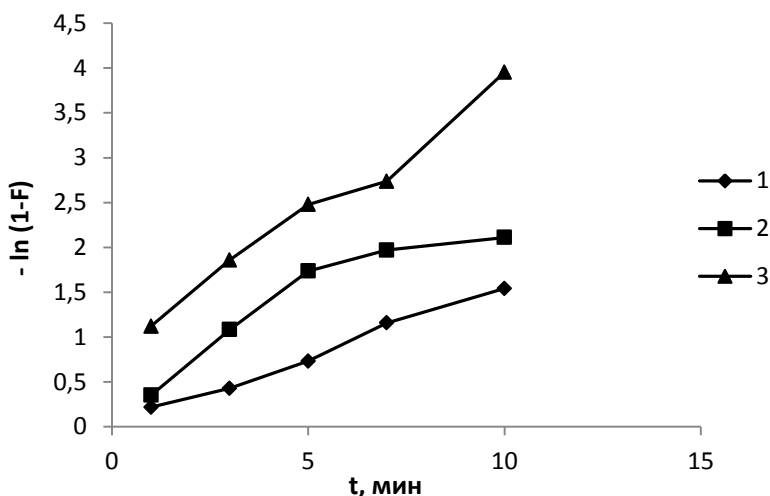


Рис. 2. Зависимость  $-\ln(1-F)$  от времени для сорбции ионов  $\text{Cu}^{2+}$ :  
1 – опока, 2 – мергель, 3 – торф

Для установления вклада химической реакции в процесс сорбции экспериментальные данные были аппроксимированы в моделях псевдо-первого и псевдо-второго порядка (таблица 1). Линейные формы этих моделей представлены уравнениями (1) и (2) соответственно.

$$\ln(A_e - A_t) = \ln A_e - k_1 * t \quad (1)$$

$$\frac{t}{A_t} = \frac{1}{k_2 * A_e^2} + \frac{1}{A_e} * t \quad (2)$$

где  $A_e$  и  $A_t$  – количество сорбированного металла на единицу массы сорбента в состоянии равновесия и в момент времени  $t$ , ммоль/г;  $k_1$  – константа скорости

сорбции модели псевдо-первого порядка,  $\text{мин}^{-1}$ ;  $k_2$  – константа скорости сорбции модели псевдо-второго порядка,  $\text{г/ммоль} \cdot \text{мин}$ .

Экспериментальные данные лучше всего аппроксимируются в форме уравнения кинетической кривой псевдо-второго порядка (2), следовательно, химическое взаимодействие также оказывает влияние на общую скорость процесса.

Таблица 1

**Результаты обработки интегральных кинетических кривых сорбции ионов меди (II) моделями химической кинетики**

| Сорбент | модель псевдо-первого порядка |        | модель псевдо-второго порядка |        |
|---------|-------------------------------|--------|-------------------------------|--------|
|         | $k_1$                         | $R^2$  | $k_2$                         | $R^2$  |
| опока   | 0.15                          | 0.8835 | 12.56                         | 0.9798 |
| мергель | 0.12                          | 0.8347 | 68.03                         | 0.9988 |
| торф    | 0.37                          | 0.9610 | 75.87                         | 0.9979 |

Для опоки константа скорости осаждения ионов  $\text{Cu}^{2+}$  из раствора низкая, что связано, в первую очередь, с диффузией, обуславливающей проникновение сорбируемого вещества вглубь структуры сорбента. Мергель имеет более высокую константу скорости за счёт содержания в своей структуре карбонат-ионов. Из исследуемых сорбентов торф имеет самую высокую константу скорости осаждения, что объясняется наличием в его структуре различных функциональных групп и полимолекулярных ассоциатов.

Таким образом, процесс сорбции ионов меди (II) мергелем, опокой и торфом довольно сложен, включает в себя как диффузию, так и химическую составляющую.

### Список литературы

1. Алосманов Р.М. Исследование кинетики сорбции ионов кобальта и никеля фосфорсодержащим катионитом [Текст] / Алосманов Р.М. // Сорбционные и хроматографические процессы. – 2010. – Т.10. Вып. 3. – С. 427-432.
2. Лозинская Е.Ф. Выбор природных сорбентов для очистки сточных вод от ионов меди (II) [Электронный ресурс] / Е.Ф. Лозинская, Т.Н. Митракова, Н.А. Жилиева. – Режим доступа: <http://auditorium.kursksu.ru/pdf/001-002.pdf>
3. Неудачина Л.К. Кинетика сорбции ионов тяжёлых металлов пиридилэтилированным аминокпропилполисилоксаном / Л.К. Неудачина, Ю.С. Петрова, А.С. Засухин, В.А. Осипова, Е.М. Горбунова, Т.Ю. Ларина // Аналитика и контроль. – 2011. – Т.15, № 1. – С. 87-95.

## ВЛИЯНИЕ ТОЗИЛАТ-АНИОНОВ НА СКОРОСТЬ ГИДРОКАРБОМЕТОКСИЛИРОВАНИЯ ЦИКЛОГЕКСЕНА\*

**Севостьянова Н.Т.**

руководитель научно-производственного центра «Химреактивдиагностика»  
Тульского государственного педагогического университета им. Л.Н. Толстого,  
канд. хим. наук, доцент,  
Россия, г. Тула

**Баташев С.А.**

старший научный сотрудник научно-производственного центра  
«Химреактивдиагностика» Тульского государственного педагогического  
университета им. Л.Н. Толстого, канд. хим. наук, доцент,  
Россия, г. Тула

**Родионова А.С.**

аспирант кафедры химии  
Тульского государственного педагогического университета  
им. Л.Н. Толстого,  
Россия, г. Тула

Выявлен тормозящий эффект тозилат-анионов на реакцию гидрокарбометоксилирования циклогексена, катализируемой системой ацетат палладия – трифенилфосфин – *p*-толуолсульфокислота, при  $[CH_3OH] = 0,45$  моль/л и ускоряющее – при  $[CH_3OH] = 0,3$  моль/л. Обоснование действия анионов дано в рамках представлений о диссоциативном характере образования гидридных комплексов в сильно сольватирующей реакционной среде. Ускоряющее действие ионов связано с их внедрением в координационную сферу палладиевых комплексов.

*Ключевые слова:* гидрокарбалкокислирование, оксид углерода (II), палладиевые каталитические системы, циклогексен, тозилат-анионы, *p*-толуолсульфокислота.

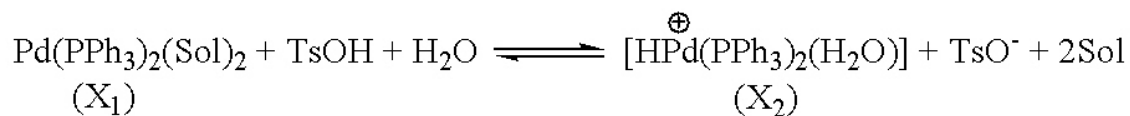
Гидрокарбалкокислирование алкенов позволяет получать сложные эфиры разнообразного строения в одну стадию с высоким выходом из доступных и дешевых реагентов. Наиболее эффективными катализаторами этих реакций являются фосфинпалладиевые комплексы, промотированные органофосфинами и сильными протонными кислотами, обеспечивающие высокую селективность по продукту линейного строения и мягкость условий процесса. При этом сульфокислоты, выступая в качестве гидридного источника в процессе формирования активных форм катализатора, приводят к ускорению реакции.

---

\* Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 14-08-00535-а.

Важными факторами действия подобных каталитических систем являются строение внутренней координационной сферы и природа аниона внешней сферы Pd-фосфиновых комплексов. С целью выявления роли аниона п-толуолсульфокислоты (TsOH) на скорость гидрокарбометоксилирования циклогексена, катализируемого системой Pd(OAc)<sub>2</sub> – PPh<sub>3</sub> – TsOH, были проведены две серии кинетических экспериментов при концентрациях метанола 0,3 и 0,45 моль/л с варьированием концентрации тозилата натрия, вводимого в систему в качестве источника тозилат-анионов. Концентрации остальных участников реакции, а также температура поддерживались на постоянном уровне. Опыты проводились в условиях разбавления реакционной массы толуолом. Методики проведения кинетических экспериментов и анализа проб реакционной массы методом газо-жидкостной хроматографии представлены в работе [1, с. 146].

Результаты экспериментов, представленные кривыми 1 и 2 на рисунке, свидетельствуют о чувствительности реакции к концентрации TsO<sup>-</sup>, причём характер влияния TsO<sup>-</sup> на скорость реакции зависит от концентрации спирта. Тормозящее действие на реакцию тозилат-анионов при [CH<sub>3</sub>OH] = 0,45 моль/л наводит на мысль, что в условиях сильно сольватирующей реакционной среды происходит генерирование гидридных интермедиатов как в виде ионных пар, так и в виде сольватированных ионов X<sub>2</sub> и TsO<sup>-</sup> по реакции



где Sol – молекулы растворителя – толуола.

Смещение этого равновесия в сторону обратной реакции под действием вводимого в систему TsONa приводит к подавлению реакции и снижению концентрации комплекса X<sub>2</sub>, ответственного за образование целевого продукта.

В области более низкой концентрации CH<sub>3</sub>OH (0,3 моль/л) наблюдается обратный эффект – ускорения реакции гидрокарбометоксилирования с ростом концентрации TsONa. По-видимому, в условиях пониженной сольватирующей способности реакционной среды взаимодействие X<sub>1</sub> с TsOH по указанной реакции приводит к образованию интермедиатов, содержащих ионы TsO<sup>-</sup> во внутренней координационной сфере. Следствием такого изменения структуры комплексов X<sub>2</sub> является усиление их гидридного характера и повышение активности при последующем взаимодействии с молекулами реагентов.

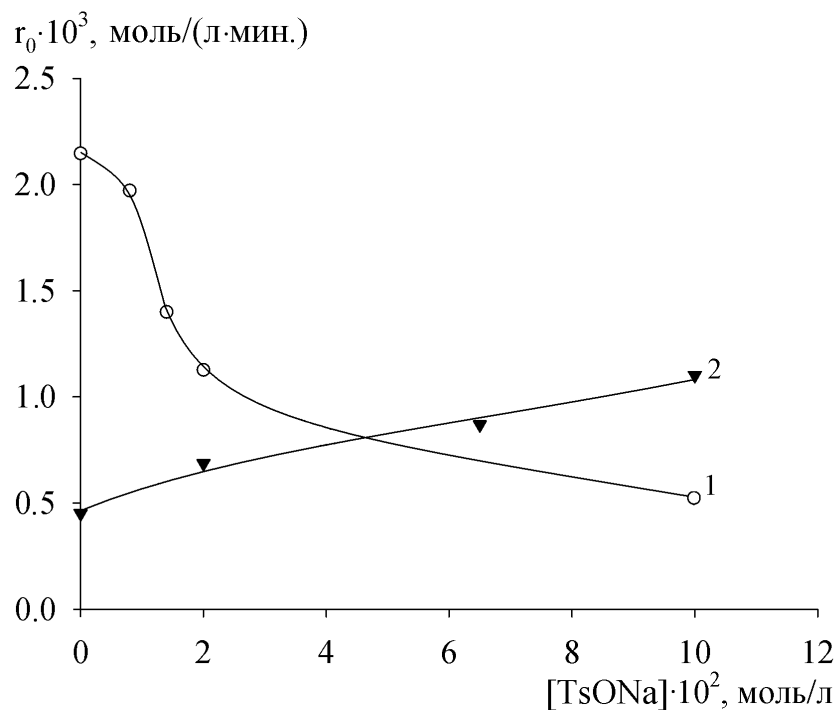


Рис. Влияние концентрации TsONa на начальную скорость гидрокарбометоксилирования циклогексена.  $T = 378 \text{ K}$ ,  $P_{\text{CO}} = 2,1 \cdot 10^6 \text{ Па}$ ; концентрации, моль/л:  $[\text{C}_6\text{H}_{10}] = 0,10$ ,  $[\text{Pd}(\text{OAc})_2] = 1,0 \cdot 10^{-3}$ ,  $[\text{PPh}_3] = 0,8 \cdot 10^{-2}$ ,  $[\text{TsOH}] = 6,5 \cdot 10^{-2}$ .

1 – Влияние концентрации TsONa при  $[\text{CH}_3\text{OH}] = 0,45 \text{ моль/л}$ .

2 – Влияние концентрации TsONa при  $[\text{CH}_3\text{OH}] = 0,30 \text{ моль/л}$ .

### Список литературы

1. Nifant'ev, I.E. The concentration effects of reactants and components in the  $\text{Pd}(\text{OAc})_2$  / p-toluenesulfonic acid / trans-2,3-bis(diphenyl-phosphinomethyl)-norbornane catalytic system on the rate of cyclohexene hydrocarbomethoxylation [Text] / I.E. Nifant'ev, N.T. Sevostyanova, V.A. Averyanov, S.A. Batashev, A.A. Vorobiev, S.A. Toloraya, V.V. Bagrov, A.N. Tavgorkin // Applied Catalysis A: General. – 2012. – V. 449. – P. 145-152.

### СЕКЦИЯ 3. ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

#### ЭКВИВАЛЕНТНЫЕ ИСПЫТАНИЯ НАЗЕМНЫХ ПУСКОВЫХ УСТРОЙСТВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГРУЗА-МАКЕТА

***Амброжевич А.В.***

профессор кафедры Ракетных двигателей и энергетических установок летательных аппаратов Национального аэрокосмического университета им. Н.Е. Жуковского «Харьковский авиационный институт»,  
д-р техн. наук,  
Украина, г. Харьков

***Мигалин К.В.***

директор ООО Научно-производственной фирмы «Ротор»,  
канд. техн. наук,  
Россия, г. Тольятти

***Середа В.А.***

доцент кафедры Ракетных двигателей и энергетических установок летательных аппаратов Национального аэрокосмического университета им. Н.Е. Жуковского «Харьковский авиационный институт»,  
канд. техн. наук,  
Украина, г. Харьков

Представлен анализ влияния аэродинамических свойств запускаемого объекта на параметры старта. Оценены отличия динамических характеристик наземных пусковых устройств в процессах метания груза-макета и запуска беспилотного летательного аппарата с высоким аэродинамическим качеством. Приведены результаты численного исследования в виде циклограмм.

*Ключевые слова:* наземное пусковое устройств, распределение тягового усилия, регрессивный закон, груз-макет, беспилотный летательный аппарат.

Для испытаний наземных пусковых устройств (НПУ) с различными типами приводов, как правило, используют грузы-макеты. Груз-макет, обладая массогабаритными характеристиками беспилотного летательного аппарата (БЛА), не воспроизводит его аэродинамических свойств, что обуславливает расхождение между модельным и оригинальным физическими процессами. В частности, в качестве груза-макета может быть использована металлическая труба, заполненная песком. Практическое отсутствие подъемной силы при разгоне груза-макета вносит искажение в силовой баланс рабочего процесса катапульты, которое нуждается в количественной оценке, необходимой для вывода заключения о корректности подобного модельного эксперимента.

Закон распределения тягового усилия НПУ по координате, взятой вдоль направляющей, однозначно определяет динамику старта БЛА, причем макси-



мальная скорость схода БЛА достигается при постоянной тяге привода [1]. Однако, для любого типа привода НПУ (пиротехнического, пневматического, механического) характерна регрессия тягового усилия.

Различия в силовом балансе сводятся к следующему. Нормальная (по отношению к направляющей) составляющая силы, действующей на груз-макет, в процессе движения остается постоянной. В отличие от этого, по мере разгона БЛА подъемная сила возрастает, что приводит к разгрузке ведущей системы НПУ. По мере набора скорости БЛА его давление на направляющую может быть в значительной мере скомпенсировано, что приведет к соответствующему снижению силы сопротивления движению. В результате регрессия тягового усилия также компенсируется в прямой зависимости от аэродинамического качества БЛА и скорость схода возрастает. Поэтому, при прочих равных условиях (в первую очередь – ввиду незначительного вклада лобового сопротивления в общий силовой баланс), уменьшение регрессии тяги за счет повышения аэродинамического качества запускаемого объекта приводит к увеличению скорости схода.

Количественная оценка фактора аэродинамической разгрузки выведена по результатам численного эксперимента на базе комплексной газодинамической и механической модели НПУ [2] в виде необходимого ряда динамических характеристик процесса разгона груза-макета и БЛА с различными аэродинамическими свойствами. Для параметризации соответствующих графиков (рис. 1, 2) используется аэродинамическое качество БЛА:  $K(\alpha) = \frac{Y(\alpha)}{X(\alpha)} = \text{const}$ , где  $Y(\alpha)$  – подъемная сила,  $X(\alpha)$  – сила лобового сопротивления,  $\alpha = \text{const}$  – угол установки метаемого объекта. Расчеты показали, что работа НПУ по разгону БЛА с высоким аэродинамическим качеством  $K(\alpha) = 12$ , всего лишь на 6% превышает таковую при запуске груза-макета с нулевым качеством  $K(\alpha) = 0$  (рис. 1). При этом потребная для достижения заданной скорости схода БЛА с высоким аэродинамическим качеством дистанция разгона сокращается всего лишь на 6..8 % (рис. 2).

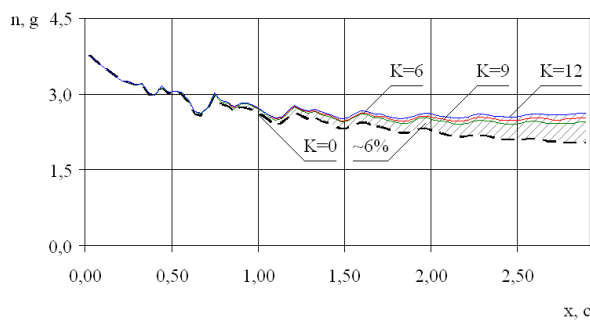


Рис. 1 Отличия в законах стартовой разгрузки в процессе разгона объектов с различным аэродинамическим качеством

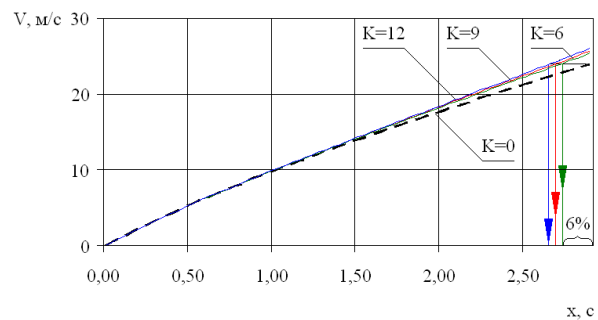


Рис. 2 Сокращение потребной дистанции разгона в зависимости от аэродинамического качества метаемого объекта

Приведенные на рис. 1 результаты также свидетельствуют о том, что полная компенсация регрессии тягового усилия исключительно счет улучшения аэродинамических свойств БЛА практически не осуществима. Однако пневматические НПУ для запуска легких БЛА массой до 25 кг с высоким аэродинамическим качеством без привлечения дополнительных средств могут компенсировать падение тягового усилия в конце участка разгона и, тем самым, позволяют сократить длину направляющей максимум на 6-8%.

Таким образом, использование грузов-макетов на ранних стадиях испытаний вполне правомочно, так как практически достижимый предел сокращения дистанции разгона за счет роста аэродинамического качества не превышает 6%, т. е. не влечет за собой принципиальных искажений общей картины процесса запуска. Представленные оценки содержат в себе гарантированный запас надежности ввиду относительно невысоких значений аэродинамического качества, типичных для БЛА легкого класса. Полученные численные результаты получили подтверждение при проведении серии баллистических бросков груза-макета и запусков БЛА РМ130У с пневматического НПУ Р12П [3] в рамках программы испытаний, проведенных ООО НПФ «Ротор» (г. Тольятти) (рис. 3).



Рис. 3. Испытания пневматического НПУ Р12П: а – бросок груза-макета; б – запуск реактивного БЛА РМ130У

#### Список литературы

1. Серeda В. А. Классификация законов распределения тягового усилия наземных пусковых устройств беспилотных летательных аппаратов [Текст] / В. А. Серeda // Авиационно-космическая техника и технология. – 2010. – № 4 (71). – С. 63-66.
2. Амброжевич М. В. Комплексно-сопряженная модель пневматического наземного пускового устройства легкого беспилотного летательного аппарата [Текст] / М. В. Амброже-

вич, И. С. Авилов, В. А. Серeda // Авиационно-космическая техника и технология. – 2010. – № 5 (72). – С. 19-23.

3. Амброжевич А. В. Принципы и приборные средства разработки компактных пневматических катапульти с многоразовым подводом рабочего тела [Текст] / А. В. Амброжевич, К. В. Мигалин, В. А. Серeda // Теоретические и прикладные аспекты современной науки. – Белгород: Агентство перспективных научных исследований. – С. 3-6.

## **АНАЛИТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ КОНВЕКТИВНОГО АКСЕЛЕРОМЕТРА С ВНУТРЕННИМ ИСТОЧНИКОМ ТЕПЛА**

*Басараб М.А.*

профессор кафедры теоретической информатики и компьютерных технологий  
Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана,  
д-р физ.-мат. наук,  
Россия, г. Москва

Рассмотрена модель теплового (конвективного) акселерометра на основе одномерного уравнения конвективного теплопереноса с внутренним источником тепла и краевыми условиями первого рода. Получено простое аналитическое решение, позволяющее на качественном уровне оценить некоторые характеристики прибора. Рассчитано оптимальное, с точки зрения чувствительности, расположение датчиков температуры. Модельное решение хорошо согласуется с аналитическими и численными решениями двумерных и трехмерных задач конвекции-диффузии в замкнутых полостях.

*Ключевые слова:* конвективный акселерометр, естественная конвекция.

Работа теплового (конвективного) акселерометра [1] основана на явлении конвекции газа в полости под действием внешних сил инерции. По сравнению с традиционными датчиками ускорения, тепловые акселерометры обладают высокой надежностью, низкой стоимостью, способностью выдерживать и измерять большие перегрузки. Прибор имеет нагревательный элемент, расположенный в замкнутой полости и создающий вокруг себя симметричное тепловое поле. С противоположных сторон этого элемента симметрично расположены датчики тепла. При отсутствии внешнего ускорения тепловые датчики Д1 и Д2 выдают одинаковый сигнал, и профиль температуры вдоль оси чувствительности симметричен относительно нагревателя (рис. 1,а). Под действием внешнего ускорения между датчиками возникает ненулевая разность температур  $dT$ , зависящая от амплитуды ускорения, и температурный профиль искажается (рис. 1,б). По этой разности оценивается искомое ускорение.

Расчет характеристик прибора требует решения двух- или трехмерной краевой задачи, описываемой системой дифференциальных уравнений Навье–Стокса, которая в общем случае может быть решена лишь численно с помощью конечно-разностных или конечно-элементных методов.

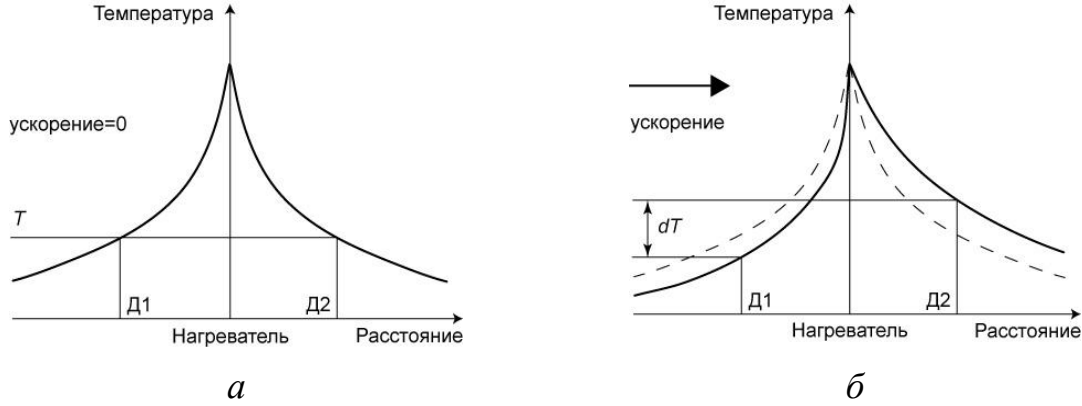


Рис. 1. Профиль температуры вдоль оси чувствительности прибора при нулевом (а) и ненулевом внешнем ускорении (б)

В то же время, простейшие одномерные модели физических процессов часто могут позволить на качественном уровне достаточно хорошо исследовать функционирование приборов. В работе [2] была построена модель на основе двух одномерных уравнений конвекции-диффузии в смежных областях, а тепловой источник представлялся в виде заданной постоянной температуры на общей границе. В настоящей работе представлена более адекватная с физической точки зрения модель одномерной конвекции-диффузии в стержне с внутренним источником тепла.

Пусть полость прибора имеет поперечное сечение в плоскости, перпендикулярной осям нагревательного элемента и датчиков, размерами  $2L \times H$ . Считаем, что на корпусе прибора поддерживается постоянная температура  $T_c$ . Если вертикальный размер полости мал по сравнению с горизонтальным ( $H \ll 2L$ ), то, полагая пренебрежимо малыми величины производных температуры по «вертикальной» переменной  $y$ , получим одномерную модель конвективного теплопереноса:

$$p \frac{\partial T}{\partial x} - \frac{\partial^2 T}{\partial x^2} = f, \quad (1)$$

где  $p = u / D$  – параметр отношения конвективной и диффузионной составляющих теплопереноса;  $u$  – «горизонтальная» составляющая скорости;  $D$  – коэффициент диффузии;  $T(x)$  – искомый продольный профиль температуры;  $f(x)$  – функция внутреннего источника тепла.

Уравнение (1) дополним граничными условиями Дирихле:

$$T(-L) = T(L) = T_c. \quad (2)$$

Точное решение (1), (2) имеет вид

$$T(x) = \frac{1}{p} \int_{-L}^x f(\tau) (e^{p(x-\tau)} - 1) d\tau + \frac{e^{px} - e^{-pL}}{p(e^{pL} - e^{-pL})} \int_{-L}^L f(\tau) (1 - e^{p(L-\tau)}) d\tau + T_c. \quad (3)$$

В качестве примера представим функцию источника кубическим  $B$ -сплайном с амплитудой  $Q$  и носителем  $\text{supp } f = (-a, a)$  ( $0 < a < L$ ). Графики температуры (3) в зависимости от  $p$  показаны на рис. 2 (при  $L=1$ ,  $a=0,1L$ ,  $Q=100$ ). При значениях  $p < 1$  преобладает влияние диффузионной составляющей, а при  $p > 1$  более существенный вклад оказывает конвекция. При очень больших значениях величины линейной скорости  $u$ , когда  $p \gg 1$ , температура остается близкой к  $T_c$  вплоть до достижения ближайшей окрестности источника ( $x = \pm a$ ), где возникает пограничный слой и наблюдается ее резкий рост.

Одной из главных проблем при проектировании теплового акселерометра является нахождение оптимального расстояния между датчиками и нагревательным элементом. Для повышения чувствительности прибора необходимо добиться максимального изменения температуры на датчиках в расчете на единицу ускорения. Запишем выражения для разности температур между каждым из симметрично расположенных датчиков и нагревательным элементом:

$$dT(x) = T(x) - T(-x) \quad (4)$$

и приравняем ее производную к нулю:

$$dT'_x = 0.$$

В итоге находим, что максимум разности (4) достигается в точке  $\tilde{x} = L/2$ . График  $dT(x)$  для  $p = 4$  приведен на рис. 3.

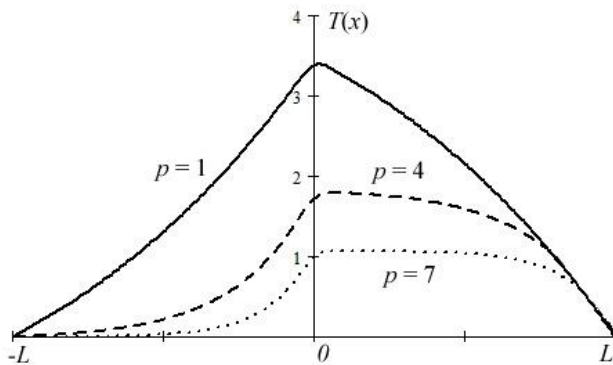


Рис. 2. Точные решения уравнения (1) с крайними условиями (2) при различных значениях параметра  $p$

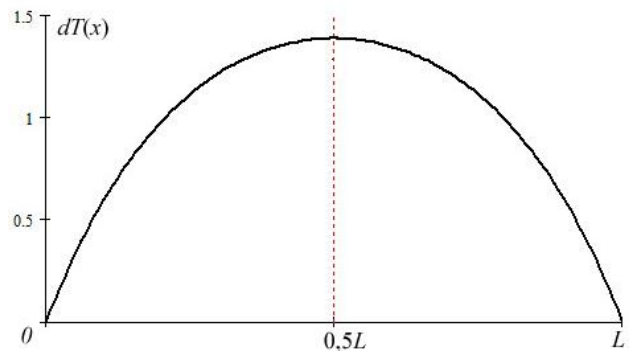


Рис. 3. Разность температур в противоположных точках как функция расстояния до нагревателя

Полученные результаты на качественном уровне хорошо согласуются и подтверждают результаты [2], однако являются более адекватными с количественной точки зрения, учитывая тот факт, что в качестве рабочей характеристики прибора как правило выступает не температура нагревателя, К, а его мощность, Вт.

#### Список литературы

1. Mailly F., Giani A., Martinez A., Bonnot R., Temple-Boyer P., Boyer A. Micromachined thermal accelerometer // Sensors and Actuators A. – 2003. – Vol. 103. – Issue 3. P. 359–363.

2. Басараб, М.А., Матвеев, В.А. Одномерная аналитическая модель теплового акселерометра [Текст] / М.А. Басараб, В.А. Матвеев // Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. Сер. «Приборостроение». – 2014. – № 2 (95). – С. 3–9.

## **ЗАЩИТА ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ В МОБИЛЬНЫХ ТЕЛЕМЕДИЦИНСКИХ КОМПЛЕКСАХ**

***Булдакова Т.И.***

профессор кафедры информационной безопасности  
Московского государственного технического университета имени Н.Э. Баумана,  
д-р техн. наук, профессор,  
Россия, г. Москва

***Кривошеева Д.А.***

студентка Московского государственного технического университета  
имени Н.Э. Баумана,  
Россия, г. Москва

В статье исследуются вопросы обеспечения информационной безопасности при передаче физиологических данных с использованием мобильных телемедицинских комплексов. Рассмотрены две конфигурации комплексов и выделены возможные информационные угрозы. Проанализированы способы распределения криптографических ключей между датчиком и облаком. Показано, что применение модельного подхода к обработке сигналов позволяет создать защищенный канал передачи физиологических данных между датчиком и облаком.

*Ключевые слова:* информационная безопасность, физиологические данные, мобильный комплекс, криптографические ключи, математическая модель.

В настоящее время во многих странах активно создаются системы, позволяющие дистанционно отслеживать состояние человека. Современный мобильный телемедицинский комплекс объединяет в себе мощный компьютер, легко сопрягаемый с разнообразным медицинским оборудованием, средства ближней и дальней беспроводной связи, средства видеоконференции и средства IP-вещания [1-3].

Подобный мобильный комплекс может иметь две конфигурации (рис. 1):

1) датчики оснащены Wi-Fi или сотовой связью для прямой связи с медицинским облаком. Эта конфигурация может использоваться при мониторинге пациентов в больнице или в домашней обстановке, где датчики используются для контроля пациентов, находящихся на амбулаторном лечении;

2) имеется дополнительное устройство между датчиками и облаком, называемое базовой станцией. Базовая станция может быть реализована на различных устройствах, в том числе на смартфонах. Вторая конфигурация полезна

для мониторинга в период реабилитации пациентов, которые не покидают свой дом или лечебное учреждение.

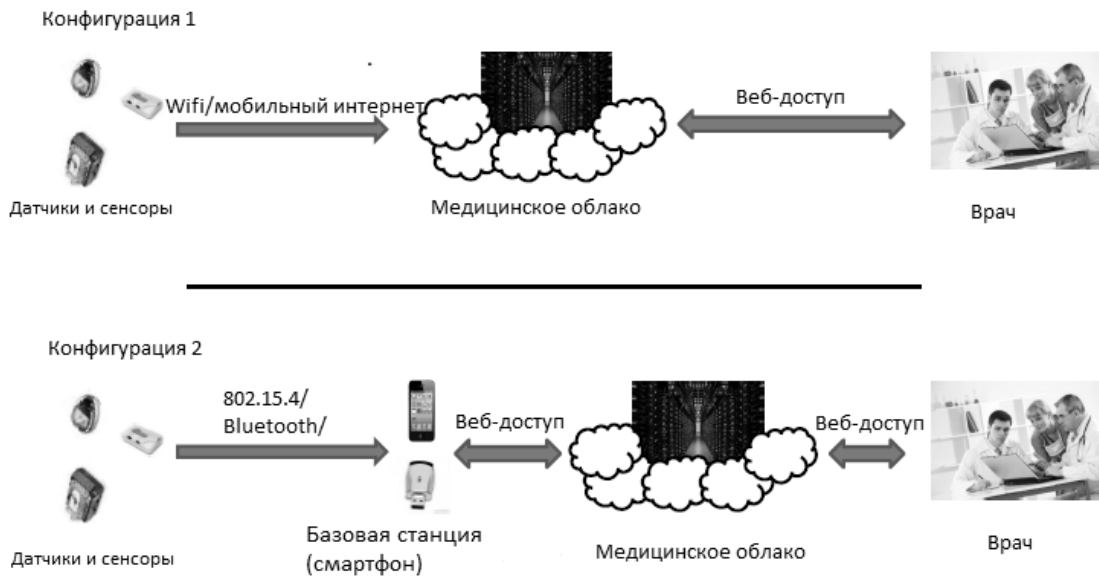


Рис. 1. Конфигурации мобильного телемедицинского комплекса

Мобильный комплекс имеет дело с личными медицинскими данными, и поэтому очень важно обеспечение информационной безопасности. Выделим возможные угрозы информационной безопасности:

- датчики: все датчики в системе должны быть надежны, злоумышленник не сможет получить доступ к датчику и остаться незамеченным;
- коммуникации: связь в системе является ненадежной. Злоумышленники могут подслушивать все виды разговоров и могут исказить сигналы;
- базовая станция: даже если злоумышленник не может физически воздействовать на датчик, он может повлиять на базовую станцию. Например, если базовая станция установлена на смартфоне, то злоумышленники могут взломать приложение на нем;
- облако: предполагается, что медицинское облако будет надежным. Обслуживающий персонал получит доступ к информации о пациенте только после успешной авторизации;
- обслуживающий персонал или пациент: предполагается, что они не откроют доступ к информации под влиянием злоумышленников.

Таким образом, существует проблема обеспечения конфиденциальности и целостности физиологических данных пациентов, передаваемых от датчика в облако. Поэтому для защиты передаваемых данных необходимо выбрать способ распределения криптографических ключей между датчиком и облаком.

Традиционные подходы к обеспечению безопасности систем здравоохранения основываются на асимметричных криптосистемах (рис. 2). Однако это достаточно дорого для регулярного обмена данными [3, 4]. Кроме того, данный

подход требует больших затрат времени на шифрование-дешифрование, что недопустимо при работе в реальном времени.

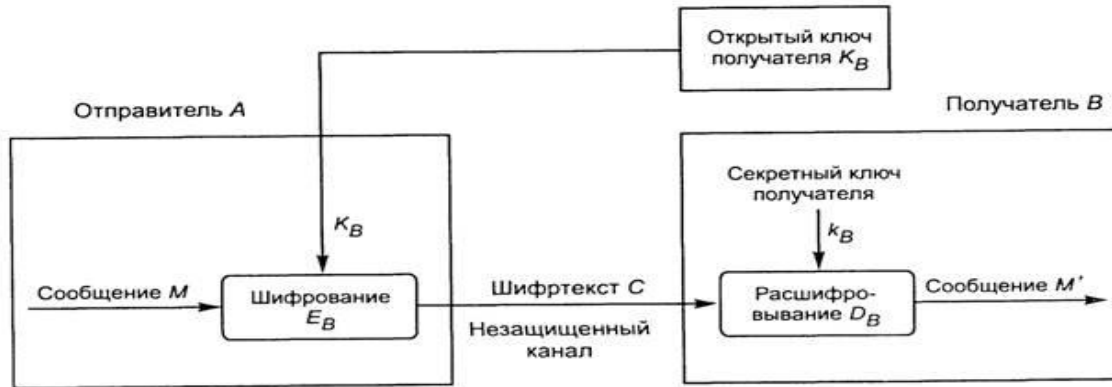


Рис. 2. Передача данных с использованием асимметричной криптосистемы

Предлагаемый подход заключается в создании парных симметричных ключей для датчиков и медицинского облака (рис. 3).

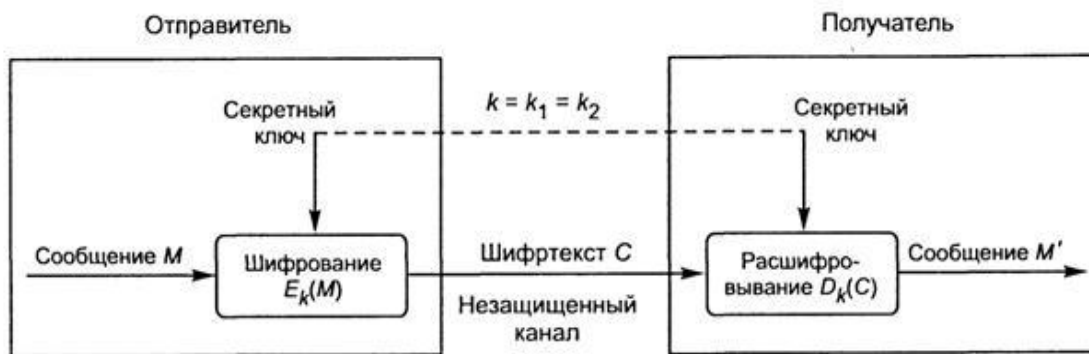


Рис. 3. Передача данных с использованием симметричной криптосистемы

Биосигналы (электрическая активность сердца, пульсовая волна и другие) являются уникальными для каждого человека, поэтому соответствующая их обработка позволяет получить необходимую информацию для построения криптографических ключей. Эта информация извлекается при первой регистрации сигналов. Далее по ним реконструируется математическая модель, генерирующая временные ряды, которые диагностически эквивалентны исходным физиологическим сигналам [5]. Информация по модели передается на облако, где происходит восстановление физиологических временных рядов с использованием реконструированной модели.

Предложенный подход не требует априорного распределения ключей для обеспечения целостности и конфиденциальности передаваемых данных. Для создания безопасной связи достаточно простой установки датчиков на теле пациента. Любой датчик без доступа к жизненно важным функциям человека (физиологическим сигналам) или к математической модели будет не в состоянии получить доступ к пользовательским данным в облаке.



### Список литературы

1. Paradiso R., Loriga G., Taccini N. A Wearable Health Care System Based on Knitted Integrated Sensors // IEEE Transactions on Information Technology in Biomedicine. – 2005. – V. 9, N. 3. – Pp. 337-344.
2. Информационно-измерительный комплекс совместной регистрации и обработки биосигналов [Текст] / Т.И. Булдакова, А.В. Коблов, С.И. Суятинов // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. – 2008. – №6. – С. 41-46.
3. Banerjee A., Gupta S.K.S., Venkatasubramanian K.K. PEES: Physiology-based End-to-End Security for mHealth // Proceedings of the 4th Conference on Wireless Health. – 2013. – Article No. 2. DOI 10.1145/2534088.2534109.
4. Malhotra K., Gardner S., Patz R. Implementation of elliptic-curve cryptography on mobile healthcare devices // Networking, Sensing and Control. – 2007. – Pp. 239-244.
5. Программно-аналитический комплекс модельной обработки биосигналов [Текст] / Т.И. Булдакова, В.И. Гриднев, К.И. Кириллов и др. // Биомедицинская радиоэлектроника. – 2009. – №1. – С. 71-78.

## РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ АВТОКЛАВНОГО ОБЕСКРЕМНИВАНИЯ ЧЕРНОВОГО КОНЦЕНТРАТА ИЗ ЗАБАЛАНСОВЫХ МЕДНЫХ РУД

***Гизатуллина Д.Р.***

младший научный сотрудник,  
Химико-металлургический институт им. Ж.А. Абишева,  
Казахстан, г. Караганда

***Каткеева Г.Л.***

руководитель группы  
«Переработка минерального и техногенного сырья цветных металлов»,  
Химико-металлургический институт им. Ж.А. Абишева,  
Казахстан, г. Караганда

***Оскембеков И.М.***

старший научный сотрудник,  
Химико-металлургический институт им. Ж.А. Абишева,  
Казахстан, г. Караганда

***Акубаева М.А.***

научный сотрудник,  
Химико-металлургический институт им. Ж.А. Абишева,  
Казахстан, г. Караганда

***Гейнц Л.В.***

старший научный сотрудник,  
Химико-металлургический институт им. Ж.А. Абишева,  
Казахстан, г. Караганда

В статье представлены результаты исследований по переработке забалансовых медных руд. Раскрыты технологические особенности процесса автоклавного удаления диоксида кремния из медного концентрата.

*Ключевые слова:* забалансовые медные руды, обогащение, флотация, автоклавное обескремнивание, диоксид кремния.

Республика Казахстан по производству меди входит в первую десятку ведущих стран мира и производит более 50 % меди стран СНГ. Исходное сырьё для производства меди становится все дефицитнее – 1 %-ные медные руды считаются богатыми, а промышленность многих стран перерабатывает руды, содержащие всего 0,5 % меди [1]. В условиях прогрессирующего сырьевого дефицита потенциальными сырьевыми источниками могут выступать колоссальные отвалы некондиционных медных руд и весьма бедных медьсодержащих пород вскрыши, неотработанные запасы и ресурсы заброшенных медных рудников, а также эксплуатируемых месторождений. Однако использование таких видов бедного сырья приводит к необходимости разработки новых технологических схем их переработки.

Особое внимание в настоящее время уделяется совершенствованию комбинированных способов обогащения руд с комплексным извлечением ценных компонентов. Высококремнистые медные руды (например, джезказганского региона) требуют специальных методов переработки, поскольку не относятся к медноколчеданному типу и получаемые из этих руд концентраты характеризуются высоким содержанием диоксида кремния. Использование таких концентратов в составе шихты при плавке на медный штейн приводит к снижению показателей существующего медеплавильного процесса.

В ранее проводившихся работах по селективному удалению кремнезема из сырья цветной металлургии в качестве исходного сырья использовался медный концентрат с высоким содержанием меди (порядка 30%) [2]. В настоящей работе разрабатывается комбинированная технология переработки забалансовых медносульфидных руд на основе флотационного и автоклавного гидрохимического обогащения с извлечением диоксида кремния из медных концентратов.

Объектом исследования выбрана забалансовая сульфидная медная руда месторождения Конырат состава, масс. %: Си – 0,32, SiO<sub>2</sub> – 68,35, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 10,88, Fe – 3,1, S – 2,35, Re – 0,0001. Флотационным обогащением исходной руды получен концентрат следующего состава, масс. %: Си – 4,86, SiO<sub>2</sub> – 33,9, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 18,18, Fe – 8,75, S – 2,64. Схема флотации включала измельчение руды до 70-75% класса – 0,071 мм, основную и контрольную флотацию. При флотации использовались следующие реагенты: бутиловый ксантогенат, оксаль (Т-92). Полученный медный концентрат характеризуется достаточно высоким содержанием диоксида кремния (33,9%). С целью снижения концентрации SiO<sub>2</sub>, концентрат подвергается щелочному автоклавному обескремниванию по технологии, разработанной сотрудниками Химико-металлургического института Шко-

диным В. Г., Абишевым Д. Н., Бектургановым Н. С. [2]. При определении условий выщелачивания диоксида кремния из высококремнистого медного концентрата был проведен ряд экспериментов. Постоянными факторами являлись продолжительность выщелачивания (100 минут), исходная концентрация щелочи (160 г/л) и соотношение Ж : Т = 5 : 1, изменялась только температура в диапазоне от 160°C до 230°C.

Опыты проводили в автоклавах из нержавеющей стали, объем пульпы составлял 50 мл. Автоклавы с пульпой нагревали до нужной температуры. После окончания опыта автоклавы охлаждали, вскрывали, затем фильтровали пульпу. В таблице представлены результаты выщелачивания кремнезема из медного концентрата.

Таблица

**Результаты выщелачивания кремнезема из концентрата**

| № опыта | Факторы |        |        |     | Содержание SiO <sub>2</sub> в кеке, % | Извлечение SiO <sub>2</sub> в раствор, % от исходного | Содержание Си в кеке, % |
|---------|---------|--------|--------|-----|---------------------------------------|---|-------------------------|
|         | Т, °С   | τ, мин | С, г/л | Ж:Т |                                       |   |                         |
| 1       | 160     | 100    | 160    | 5   | 29,99                                 | 21,18   | 5,85                    |
| 2       | 200     | 100    | 160    | 5   | 23,76                                 | 41,17   | 6,43                    |
| 3       | 230     | 100    | 160    | 5   | 18,7                                  | 57,10   | 6,74                    |

Из приведенных данных следует, что наибольшее извлечение диоксида кремния в раствор – 57,10% достигается при температуре 230 °С.

В результате проведенных исследований из руды, содержащей порядка 0,32% меди флотационным методом получен черновой концентрат с содержанием 4,86 % меди и диоксида кремния 33,9%. Дальнейшее автоклавное щелочное обескремнивание концентрата позволило перевести в раствор 57,10% SiO<sub>2</sub> и получить концентрат с содержанием меди 6,74%, кремнезема 18,7%.

Предложенная нами технология автоклавного обескремнивания черного концентрата из забалансовых медных руд представлена на рисунке.

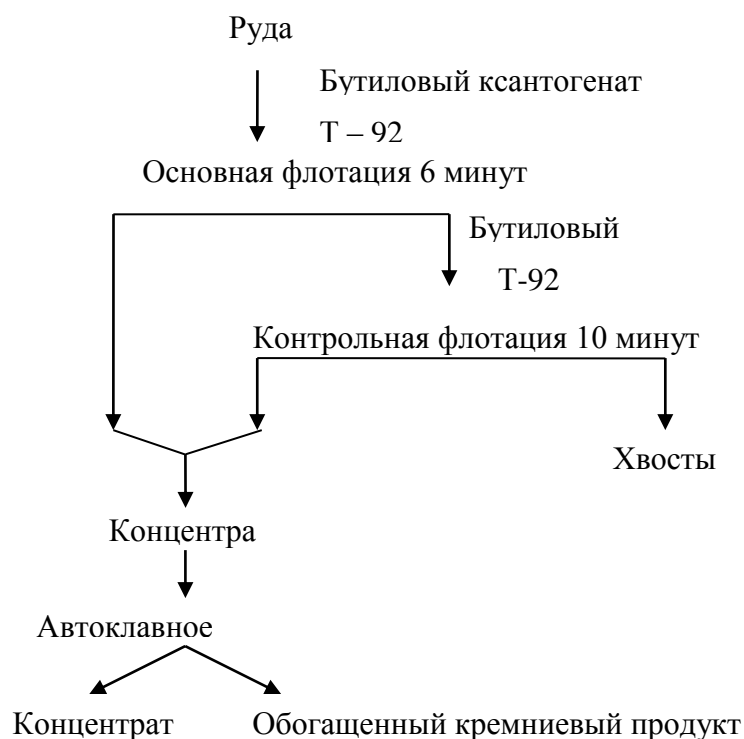


Рис. 1. Технологическая схема технологии обескремнивания черного концентрата из забалансовых медносульфидных руд

Таким образом, предлагаемая технология комбинирования флотационного и автоклавного процессов позволяет удалить из черного медного концентрата забалансовой руды до 57,10% диоксида кремния.

#### Список литературы

1. Свойства, потребление и производство основных видов минерального сырья. Кокшетау, 2003. – 252 с.
2. Шкодин В. Г., Абишев Д. Н., Бектурганов Н. С. Щелочное обескремнивание сырья. – Алма-Ата: Наука, 1984. – 200 с.

## ПОВЫШЕНИЕ АДЕКВАТНОСТИ ЭКСПЕРТНЫХ ОЦЕНОК ПРИ ПРИНЯТИИ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

*Джалолов А.Ш.*

аспирант кафедры информационной безопасности  
Московского государственного технического университета имени Н.Э. Баумана,  
Россия, г. Москва

В статье исследуются вопросы повышения эффективности процесса принятия решения о предоставлении бюджетного кредита региону. Приведены примеры используемых показателей. Решение принимается на основе мнения экспертов и информации об объеме ранее

предоставленных кредитов. Для снижения субъективности экспертных оценок предложено использовать когнитивные карты.

*Ключевые слова:* принятие решений, региональное управление, распределение ресурсов, когнитивная карта.

Повышенные требования к эффективности государственного и регионального управления приводят к необходимости повышения качества обработки информации с целью принятия эффективных решений [1, 2]. Особенно наглядно это проявляется при решении задач регионального управления, например, при распределении ресурсов между регионами. Одной из подобных задач является принятие решения о предоставлении бюджетного кредита в зависимости от социально-экономической ситуации в регионе.

На само решение влияет большое количество факторов, в том числе, уровень расчетной бюджетной обеспеченности, изменение структуры расходов, объем ранее полученных бюджетных кредитов, развитие сферы производства, социальная обстановка и другие. Учитываемые факторы имеют разную природу и различно влияют на принятие решения. Если принятое решение является положительным, то далее необходимо определить объем бюджетного кредита, который также зависит от многих факторов. К примеру, чем выше индекс бюджетных расходов, тем объем кредита тоже должен быть выше.

При определении объема бюджетного кредита решение принимается на основе мнения экспертов, учитывается также информация об объеме ранее предоставленных кредитов. Примеры используемых бюджетных показателей и их особенности приведены в табл. 1.

Таблица 1

### Примеры бюджетных показателей

| №  | Название показателя  | Комментарий   |
|----|--|---|
| 1. | Государственный долг субъекта                                    | Оценивается изменение и доля в собственных доходах региона  |
| 2. | Уровень расчетной бюджетной обеспеченности                       | Высокий уровень говорит о самостоятельности бюджета региона и его финансовом здоровье. Поэтому бюджетный кредиты целесообразно предоставлять регионам с высоким уровнем бюджетной обеспеченности, так как больше существует уверенность, что его возврат будет безболезненным для бюджета региона |
| 3. | Индекс бюджетных расходов  | Высокое значение показателя означает, что ввиду климатических, территориальных и иных обстоятельств стоимость оказания государственных услуг будет выше, чем в регионе с меньшим значением данного показателя.  |
| 4. | Изменение налоговых и неналоговых доходов (собственных доходов). | Чем выше, тем лучше.  |

Таким образом, сначала анализируется социально-экономическое состояние региона и с учетом экспертных оценок принимается / отклоняется решение о выделении кредита. В случае положительного решения определяется объем кредита, предоставляемый региону.

Методы экспертной оценки широко распространены при решении подобных задач, но они характеризуются достаточной субъективностью, непрозрачностью и непроверяемостью экспертного мнения. Нельзя с абсолютной уверенностью знать, на основании каких факторов эксперт сделал вывод. При этом очень важно обеспечить согласованность и релевантность формируемых оценок в группе. Поэтому неизбежно возникает вопрос об адекватности оценок и решений, предлагаемых экспертами. В конечные результаты могут попасть совершенно не адекватные и ничем не обоснованные оценки, которые негативно повлияют на точность и эффективность итогового решения.

Одним из способов согласования экспертных оценок является вычисление коэффициента конкордации:

$$W = \frac{12S}{n^2 \times (m^3 - m)}.$$

Здесь  $W$  – коэффициент конкордации,  $S$  – сумма квадратов отклонений сумм оценок (ответов, данных всеми экспертами на каждый вопрос) от среднего арифметического сумм оценок,  $n$  – число экспертов (число ответов на один вопрос),  $m$  – число вопросов. Коэффициент конкордации  $W$  лежит в границах  $[0, 1]$ . Чем ближе значение коэффициента к единице, тем больше уровень согласования мнений экспертов. Обычно минимально допустимое значение коэффициента конкордации составляет 0,4. Поэтому при согласованном результате  $W \geq 0,4$  [3].

При использовании коэффициента конкордации не требуется реализации многоэтапного опроса экспертов, достаточно одного этапа с последующей обработкой полученных данных. Однако данный подход позволяет лишь исключить крайние оценки, значительно отличающиеся от усреднённых показателей.

В дополнение к данному подходу для повышения адекватности экспертных оценок предлагается использовать когнитивные карты, которые позволяют представить модель знаний эксперта в виде знакового орграфа  $(F, W)$ , где  $F$  – множество факторов ситуации,  $W$  – множество причинно-следственных отношений между ними [4].

По результатам оценок каждого эксперта строятся локальные когнитивные карты, которые затем объединяются в глобальную когнитивную модель, которая учитывается при принятии решения о выделении кредита. Подобное когнитивное моделирование позволяет снизить субъективность экспертных оценок и тем самым повысить их адекватность. В табл. 2 приведен пример представления экспертных оценок для построения локальной карты.

**Экспертная оценка по влиянию бюджетных показателей**

| №  | Название фактора                               | Влияние на решение | Вес фактора |
|----|--|--------------------|-------------|
| 1. | Размер государственного долга субъекта         | Отрицательное      | 0,5         |
| 2. | Размер просроченной кредиторской задолженности | Отрицательное      | 0,7         |
| 3. | Объем бюджетных кредитов, полученных ранее     | Отрицательное      | 0,3         |
| 4. | Объем полученных коммерческих кредитов         | Отрицательное      | 0,4         |

Таким образом, подход на основе когнитивных карт позволяет повысить адекватность экспертных оценок

**Список литературы**

1. Развитие систем специального информационного обеспечения государственного управления [Текст] / Н.И. Ильин, Н.Н. Демидов, П.Н. Попович; Федеральная служба охраны Российской Федерации. – М.: МедиаПресс, 2009. – 229 с.
2. Булдакова Т.И., Джалолов А.Ш. Анализ информационных процессов и выбор технологий обработки и защиты данных в ситуационных центрах [Текст] // Научно-техническая информация. Серия 1. – 2012. – № 6. – С. 16-22.
3. Булдакова Т.И., Миков Д.А. Метод повышения адекватности оценок информационных рисков [Текст] // Инженерный журнал: наука и инновации. – 2012. – № 3 (3). – С. 36.
4. Камаев В.А. Когнитивное моделирование социально-экономических систем: учебное пособие [Текст]. – Волгоград: ИУНЛ ВолгГТУ, 2012. – 136 с.

## **ИНТЕРАКТИВНАЯ МОЛЕКУЛЯРНАЯ ГРАФИКА СРЕДСТВАМИ БРАУЗЕРА: ВОЗМОЖНОСТИ И ОГРАНИЧЕНИЯ**

***Дубанов А.В.***

доцент кафедры теоретической информатики компьютерных технологий  
Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана,  
канд. биол. наук, доцент,  
Россия, г. Москва

***Выборнов А.И.***

студент Московского государственного технического университета  
им. Н.Э. Баумана,  
Россия, г. Москва

С целью оценить возможности и ограничения на реализацию интерактивной молекулярной графики только средствами браузера Интернет было реализовано приложение – визуализатор трехмерных структур химических соединений. Приложение написано на языке Javascript и работает в любом современном браузере с поддержкой интерфейса

программирования WebGL и не требует никаких дополнительных подключаемых модулей. Тестирование показало, что возможности такой графики по-прежнему ограничены: удовлетворительная плавная манипуляция сценой возможна при отображении всех атомов и связей для объектов до 1000 атомов, а визуализация более крупных объектов должна осуществляться только с применением схематичных стилей отображения. Разработанное приложение может быть использовано как компонент интерфейса онлайн-сервиса для молекулярного моделирования.

*Ключевые слова:* молекулярная графика, 3D-графика в браузере.

В настоящее время в химии, молекулярной биологии и смежных отраслях широкое распространение получило решение компьютерными методами задач изучения существующих молекулярных объектов, а также поиска и создания веществ, материалов и живых организмов с требуемыми свойствами. Как и в любой другой отрасли, в химических и биологических технологиях компьютерное моделирование и конструирование позволяют сократить затраты времени и средств на реализацию проектов.

Молекулярное моделирование – это исследование структуры и свойств молекул методами вычислительной химии и графической визуализации [8]. Молекулярная графика – визуализация и манипуляция молекулярными объектами на графических устройствах отображения [8] – является неотъемлемой частью комплекса методов молекулярного моделирования и является эффективным инструментом для анализа трехмерных структур соединений специалистами в предметных областях. Визуализаторы трехмерных структур могут быть как самостоятельными программами, так и являться центральным компонентом интерфейса пакетов для выполнения расчетов. Традиционно, в таких программах применяются: набор стилей визуализации (стержневая, шаростержневая модели, сферы с радиусами Ван-дер-Ваальса, схематичные изображения для полимеров), манипуляция сценой (вращение, масштабирование, перемещение с помощью мыши и/или клавиатуры), выделение цветом фрагментов молекул, реакция на клик мышью на том или ином фрагменте молекулы [7, 12].

Молекулярное моделирование требует применения специализированного программного обеспечения и, зачастую, высокопроизводительной вычислительной техники. Это создает предпосылки для создания специализированных «облачных» сервисов для молекулярного моделирования [4]. Работы в этом направлении ведутся достаточно давно во всем мире, в том числе – в нашей стране [1, 2]. Целесообразным и естественным представляется включение средств визуализации трехмерных структур химических соединений в Web-интерфейс таких сервисов.



Для самостоятельных приложений, выполняющихся вне браузера Интернет, методы визуализации давно и хорошо отработаны и оптимально реализованы. Задача реализации интерактивной трехмерной графики в Web-интерфейсах, напротив, проработана не столь полно.

Какое-то время назад определенные надежды возлагались на применение языка моделирования виртуальной реальности (VRML) и его развития X3D. Для отображения VRML- или X3D-сцены требовалась установка в систему пользователя специализированных программ или применения довольно громоздких Java-апплетов [9].

В последнее время рост производительности персональных компьютеров, относительная доступность высокопроизводительных графических подсистем и развитие функциональности браузеров сделали возможной реализацию интерактивной молекулярной графики на языке JavaScript с помощью библиотеки интерактивной трехмерной графики WebGL[14]. Наиболее известное решение GLMol [6] обладает удовлетворительной производительностью, но пригодно только для визуализации биологических макромолекул. На наш взгляд, это делает ограничивает его применение в составе специализированных онлайн-сервисов. Поэтому мы сочли целесообразным реализовать на основе Javascript и WebGL аналогичное, но более гибкое оригинальное приложение, пригодное для включения в более крупный проект, например, в онлайн-сервис для молекулярного моделирования. Для этого была предусмотрена реакция на клик мышью на том или ином фрагменте молекулы, а в составе приложения был предусмотрен интерфейс программирования (Application Programming Interface – API) для подключения вычислительных модулей и подпрограмм, выполняющихся на сервере. Возможности приложения были проверены на ряде объектов, реально встречающихся в практике молекулярного моделирования.

Приложение-визуализатор было реализовано на языке Javascript с использованием библиотеки Three.js [11] – высокоуровневой надстройки над WebGL, упрощающей программирование. Разработка и тестирование были выполнены в браузерах Google Chrome 35.0-37.0 и Mozilla Firefox 31.0 на компьютере (Intel Core i7 3,5 ГГц, 16Гб RAM, ATI Radeon 7860) в среде ОС Windows 8.1 и компьютере (Intel Core i5 2,6 ГГц, 4Гб RAM, NVIDIA GeForce 210) в среде ОС OpenSUSE 13.1.

Были реализованы наиболее распространенные стили визуализации трехмерных структур молекул: стержневой, шаро-стержневой, «проволочной» и ван-дер-ваальсовой. В первых трех случаях визуализации подвергается каждая химическая связь и каждый атом, в четвертом – только атомы в виде сфер. Химический элемент атома при этом кодируется цветом. Для белков также был реализован традиционный схематичный стиль отображения в виде ленты,

построенной по координатам основных атомов пептидной цепи. Отдельные атомы белка при этом не отображаются. При наличии в составе комплекса нескольких цепей, различные цепи также традиционно раскрашиваются в разные цвета. Была предусмотрена возможность вращения, перемещения и масштабирования сцены с помощью мыши и вывод сведений об атоме в ответ на клик (идентификатор, символ элемента, координаты в пространстве).

Для программы-визуализатора исключительно важной являются такая характеристика, как отсутствие задержек и плавность анимации вращения, перемещения и масштабирования трехмерной сцены. Именно этот фактор определяет комфортную работу пользователя с программой-визуализатором. Возможности тестирования графических приложений в браузерах весьма ограничены. В качестве величины, характеризующей производительность отображения сцены было выбрано число кадров в секунду (Frames Per Second – FPS), определяемая непосредственно во время вращения сцены пользователем. Плавность (отсутствие видимых задержек) анимации при вращении, перемещении и масштабировании сцены оценивали визуально. Тестирование осуществлялось на примерах белковых макромолекул и их комплексов с друг другом и низкомолекулярными соединениями. Эти структуры были взяты из банка данных Protein Data Bank [3]. В их число входили структуры различного размера, включая один из крупнейших молекулярных объектов биологического происхождения, трехмерная структура которого была установлена экспериментально с атомарным разрешением – протеосому (порядка 49 000 атомов).

Корректность работы API для подключения вычислительных модулей и подпрограмм, выполняющихся на сервере, была проверена на примере преобразования структур низкомолекулярных соединений из строчной нотации в трехмерную структуру с помощью пакета для преобразования и анализа химических структурных данных OpenBabel [10]. Комплементарная приложению серверная часть была реализована на языке Python. Были использованы: интерпретатор Python 2.7.3, библиотека Pybel [11] для доступа к функциям и объектам пакета OpenBabel и фреймворк Flask 0.10.1 [5] для программирования Web-приложений на языке Python.

Тестирование показало, что частота смены кадров при вращении объектов составляет 10-20 FPS при изображении белка в виде ленты как при визуализации сравнительно небольших объектов (порядка 1 000 атомов), так и самых крупных (порядка 49 000 атомов). Однако, эта частота не превышает 10 FPS уже при отображении каждого из 1 000 атомов и более. Таким образом, если визуализация сравнительно небольших объектов не вызывает затруднений, то для макромолекул приходится ограничиваться лишь схематическим изображением большей части молекулы. Фактически, визуализация более 1 000

атомов крайне затруднена. Это ограничение обусловлено особенностями реализации браузеров и их расширений и в настоящее время вряд ли может быть преодолено. В то же время, загрузка структуры, включающей порядка 49 000 атомов, дает удовлетворительный результат при применении схематичного отображения пептидных цепей. Исходя из результатов тестирования, разработанная программа может быть использована в Web-интерфейсе онлайн-сервиса для молекулярного моделирования и/или анализа трехмерных структур химических соединений.

Полный исходный код проекта доступен по адресу: <https://github.com/art-vybor/art-vybor.github.io>

С работой визуализатора на примерах белковых макромолекул из Protein Data Bank можно ознакомиться онлайн по адресу: <http://art-vybor.github.io> Для этого требуется только браузер с поддержкой WebGL.

### Список литературы

1. Высокопроизводительный программный комплекс моделирования механических свойств полимерных нанокompозитов. URL: <http://clavire.ru/content/320/>
2. Иванов А.С., Белкина Н.В., Веселовский А.В., Дубанов А.В., Куприянов К.В., Скворцов В.С., Шкроб А.М. Компьютерная база данных по молекулярному узнаванию в комплексах белок-лиганд // Отчет по гранту РФФИ 96-07-89360, 1996. URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=230368>
3. Bernstein F.C., Koetzle T.F., Williams G.J., Meyer Jr. E.E., Brice M.D., Rodgers J.R., Kennard O., Shimanouchi T., Tasumi M. The Protein Data Bank: A Computer-based Archival File For Macromolecular Structures // J. of Mol. Biol. 1997. – 112. – p. 535.
4. Ebejer J.P., Fulle S., Morris G.M., Finn P.W. The emerging role of cloud computing in molecular modelling // J. Mol. Graph. Model. – 2013. – 44. – pp. 177-187.
5. Flask // URL: <http://flask.pocoo.org/>
6. GLmol – Molecular Viewer on WebGL/Javascript // URL: <http://webglmol.sourceforge.jp/index-en.html>
7. Hanwell M.D., Curtis D.E., Lonie D.C., Vandermeersch T., Zurek E., Hutchison G.R. Avogadro: An advanced semantic chemical editor, visualization, and analysis platform // Journal of Cheminformatics. – 2012. – No. 4. – p. 17.
8. IUPAC Compendium of Chemical Terminology – the Gold Book // URL: <http://goldbook.iupac.org/>
9. Jmol: an open-source Java viewer for chemical structures in 3D // URL: <http://www.jmol.org/>
10. O'Boyle N.M., Banck M., James C.A., Morley C., Vandermeersch T., Hutchison G.R. Open Babel: An open chemical toolbox // Journal of Cheminformatics. – 2011. – 3. – p. 33.
11. O'Boyle N.M., Morley C., Hutchison G.R. Pybel: a Python wrapper for the OpenBabel cheminformatics toolkit // Chem. Cent. J. – 2008. – 2. – p. 5.
12. Roger Sayle R., Milner-White E.J. RasMol: Biomolecular graphics for all // Trends in Biochemical Sciences (TIBS). – 1995. – 20 No. 9. – p. 374.
13. Three.js – Javascript 3D library // URL: [threejs.org](http://threejs.org)
14. WebGL // URL: <http://www.khronos.org/webgl/>

## **ПАРАЛЛЕЛЬНЫЕ МЕХАНИЗМЫ – НОВОЕ НАПРАВЛЕНИЕ В МАШИНОВЕДЕНИИ**

***Каганов Ю.Т.***

доцент ФГБОУ ВПО «Московский государственный  
технический университет им. Н. Э. Баумана»,  
канд. техн. наук,  
Россия, г. Москва

***Хейло С.В.***

доцент ФГБОУ ВПО «Московский государственный  
университет дизайна и технологий»,  
канд. техн. наук,  
Россия, г. Москва

***Глазунов В.А.***

зав. лабораторией ФГБУН  
Институт машиноведения им. А.А. Благонравова РАН,  
д-р техн. наук,  
Россия, г. Москва

В статье рассматривается новое направление в области машиноведения – механизмы параллельной структуры. Развитие этого направления позволит создать принципиально новые робототехнические системы, обладающие большей маневренностью, точностью и грузоподъемностью. В то же время управление такими механизмами требует принципиально новых подходов, основанных на не традиционных методах. Таких как многоагентное управление, искусственные нейронные сети, бионические методы. С другой стороны развитие нанотехнологии предполагает создание систем на основе параллельных механизмов значительно расширяющих возможности традиционной технологической парадигмы.

*Ключевые слова:* механизмы параллельной структуры, машиноведение, робототехнические системы, управление, бионические системы, нанотехнологии.

Достижения всех наук современности – от физики элементарных частиц, нанотехнологий, изучения космоса до генной инженерии, и далее до психологии и философии – во все более значительной степени определяются достижениями современного машиноведения. Искусственное сердце, протез руки, хирургический микроробот, адронный коллайдер, туннельный микроскоп – все это машины, в которых имеют место двигатель, передаточный механизм, рабочий орган, система управления с использованием элементов искусственного интеллекта.

Можно утверждать, что машиноведение – является одной из наиболее важных технических наук современности. При этом наиболее интенсивно развивающейся областью машиноведения стала робототехника.

Робототехника возникла как повторение (на упрощенном уровне) частей тела человека или животного мира (рука или опорно-двигательный аппарат). В устройствах этого типа звенья кинематической цепи расположены последовательно, а каждое сочленение снабжено приводом. Такого рода механизмы воспринимают нагрузку подобно консольным конструкциям, что определяет их относительно низкую грузоподъемность. Кроме того, нужно переносить и сами двигатели, расположенные на «руке».

Альтернативой «изобретениям» природы стали роботы на основе механизмов параллельной структуры [1]. Они привлекают все большее внимание создателей новых технических систем, поскольку такие механизмы воспринимают нагрузку подобно пространственным фермам. Это свойство определяет их повышенную точность и грузоподъемность. В данных механизмах выходное звено соединено с основанием несколькими кинематическими цепями, каждая из которых либо содержит привод, либо налагает некоторое число связей на движение выходного звена. Механизмы параллельных структур могут расширять функциональные возможности технических устройств. Они могут работать в условиях агрессивных сред при удаленных из рабочей зоны приводах. Относительная грузоподъемность манипуляторов (вес механизма/грузоподъемность) с последовательной структурой составляет примерно 20/1...100/1, а для параллельных механизмов 5/1...1/1.

Интерес исследователей к этим объектам объясняется не только их функциональными возможностями, но и самой логикой развития теории механизмов. Если вначале объектом исследования были в основном плоские механизмы с замкнутой кинематической цепью и одной степенью свободы, то затем внимание стали привлекать пространственные механизмы. После этого получили развитие механизмы с незамкнутой цепью, характерные для роботов, а далее развитие вновь пришло к замкнутым цепям, имеющим большое число степеней свободы, но уже на более высоком уровне.

Наиболее известным механизмом параллельной структуры является платформа Стюарта, имеющая шесть степеней свободы и шесть кинематических цепей, соединяющих выходное звено и основание, причем в каждой соединительной кинематической цепи имеют место две сферические пары и одна поступательная, снабженная приводом. Впервые она была реализована и использована Гоффом для испытаний колесного узла автомобилей (рис.1).

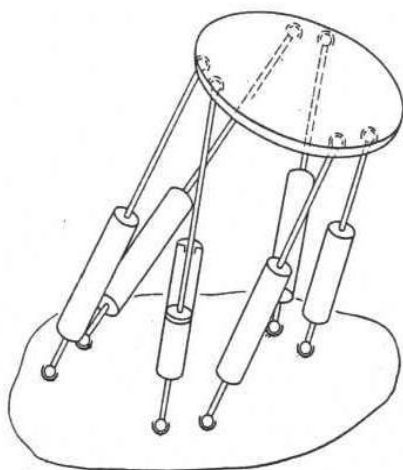


Рис. 1. Платформа Гоффа-Стюарта

Манипулятор параллельной структуры (робот) – иерархически построенная система. Нижний уровень составляют двигатели, на более высоком – компьютерная система управления, определяющая работу звеньев, на самом высоком – система искусственного интеллекта, выполняющая функции супервизорного управления.

Одним из методов исследования пространственных механизмов является винтовое исчисление. Винт – это геометрический образ, которому приводится произвольная система скользящих векторов. Винт  $R$  характеризуется вектором  $r$  и моментом  $r^0$ , а также осью винта, для всех точек которой направления вектора и момента совпадают. Относительный момент двух винтов  $mom(f, \Omega)$  – сумма скалярных произведений вектора первого винта на момент второго относительно некоторой точки и вектора второго винта на момент первого относительно той же точки. Любой винт может быть определен шестью плюккеровыми координатами: три из которых – проекции вектора на координатные оси, три других – проекция момента винта относительно начала координат на те же оси. Относительный момент двух винтов можно представить как сумму попарных произведений одноименных плюккеровых координат.

Для исследования механизмов параллельной структуры метод винтов позволяет не только создавать универсальные и компактные алгоритмы анализа механизмов, но и получить качественные характеристики, связанные с особыми положениями, точностью, углами давления.

В качестве примера рассмотрим механизм параллельной структуры с шестью степенями свободы [2, 3]. В данном механизме выходное звено соединено с промежуточными звеньями сферическими парами (рис. 2). Для того, чтобы расположить все приводы на основании (включая вращательные), мы вводим, еще два элемента в каждую кинематическую цепь: это зубчатое зацепление и поступательную кинематическую пару, сопряженную с одним из зубчатых колес. Мы получили манипулятор с шестью степенями свободы, у которого при

отсутствии избыточных связей, имеется три поступательных движения и три вращения.

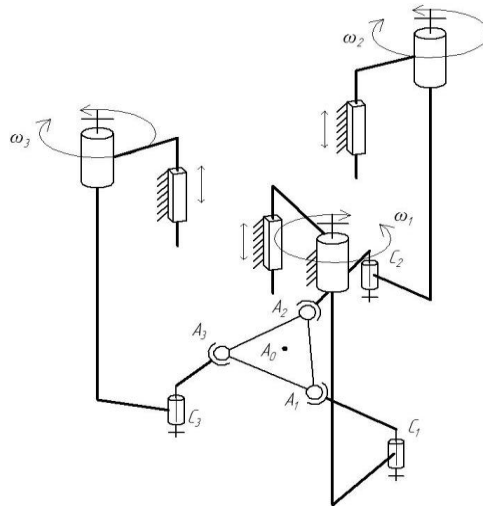


Рис. 2. Механизм с шестью степенями свободы

Механизм с шестью степенями свободы может найти применение в системах лазерной маркировки, гравировки и резки различных цилиндрических поверхностей изделий из различных материалов или для изготовления поверхностей сложной формы. Также манипуляционный механизм может использоваться в качестве опорно-поворотного устройства для наведения и вращения радиолокационных антенн.

Важной особенностью механизмов параллельной структуры являются повышенные требования к системам управления. Системы такого типа уже не укладываются в традиционные стереотипы проектирования. Более сложная механика, требующая одновременного воздействия на разные кинематические схемы этих механизмов, приводит к необходимости использования нетрадиционных управляющих систем. Такие системы базируются на применении методов искусственного интеллекта и бионических методов [3]. Как правило, параллельные механизмы обладают значительно большим числом степеней подвижности, чем механизмы традиционной структуры. В настоящее время для управления подобными механизмами разрабатываются системы управления на основе многоагентного подхода, теории искусственных нейронных сетей, теории нечетких вычислений, биоинспирированные методы. Таким образом формируется принципиально новая парадигма создания технических систем. Исследование биологических принципов организации живых систем позволяет выйти на новый уровень создания технических систем.

Другим направлением использования принципов параллельных механизмов является создание микро- и нанороботов. Уже в настоящее время ведутся разработки подобных механизмов для применения в медицине и в военной области. Дальнейшее развитие вычислительной техники, связанное с созданием квантовых компьютеров в сочетании с разработкой параллельных механизмов нанотехнологического уровня приведет к новой технологической революции.

Таким образом, создание теории и практики применения механизмов параллельной структуры может привести к новому направлению развития современной техники и технологии.

#### **Список литературы**

1. Хейло С.В., Глазунов В.А., Палочкин С.В. Манипуляционные механизмы параллельной структуры. Структурный синтез. Кинематический и силовой анализ: монография – М.: ФГБОУ ВПО «МГТУ им. А.Н. Косыгина», 2011. – 153 с.
2. Патент на полезную модель №113193. 19.05.2011. Пространственный механизм с шестью степенями свободы. Глазунов В.А., Палочкин С.В., Хейло С.В., Ларюшкин П.А., Ширинкин М.А., Артеменко Ю.Н., Каганов Ю.Т.
3. Хейло С.В., Глазунов В.А., Ширинкин М.А., Календарев А.В. Возможные применения механизмов параллельной структуры // Проблемы машиностроения и надежности машин. – 2013. – № 6. – С. 19-24.
4. Каганов Ю.Т., Карпенко А.П. Математическое моделирование кинематики и динамики робота-манипулятора типа «хобот». 1. Математические модели секции манипулятора, как механизма параллельной кинематики типа «трипод» // Наука и образование. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2009. № 10. Режим доступа: <http://technomag.edu.ru/doc/133262.html>.

## **ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ СЕРВЕРА КОРПОРАТИВНОЙ СЕТИ**

*Колесников А.В.*

аспирант кафедры теоретической информатики и компьютерных технологий  
Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана,  
Россия, г. Москва

Исследована возможность прогнозирования процессов сервера корпоративной сети, в частности входящего и исходящего сетевого трафика и распределения аппаратных ресурсов. Выполнен анализ динамических характеристик процессов. Проведен расчет корреляционной энтропии, как меры хаотичности процесса. Рассчитана корреляционная размерность данных для оценки допустимого горизонта прогноза. Представлены результаты анализа функции автокорреляции и плотности распределения, указывающие на наличие распределения с тяжелым хвостом. Приведены численные значения показателя Херста, как количественной меры самоподобия временного ряда. На основе известных моделей данных выполнен прогноз и проведена оценка точности прогнозирования данных. Установлено, что фрактальная интегрированная модель авторегрессии – скользящего среднего хорошо описывает поведение самоподобных процессов и подходит для задач прогнозирования подобных временных рядов.

*Ключевые слова:* сетевой трафик, ресурсы сервера, FARIMA, нелинейная динамика, показатель Херста.

Большинство современных алгоритмов борьбы с перегрузками в компьютерных сетях, такие как сигнализация о перегрузке, противодействие, сдерживающий пакет, основаны на статистических показателях трафика. Разработка и тестирование таких алгоритмов проводилась на основе модели Пуассона и дру-



гих процессах восстановления [1]. В таких моделях не учитывается тот факт, что трафик современных корпоративных сетей обладает периодами сильных всплесков активности или т.н. «взрывным» характером. АКФ таких процессов не обращается в ноль при больших значениях лага.

В современных работах [2,3] все чаще указывается, что трафик высоконагруженных корпоративных сетей обладает самоподобным характером и распределением с тяжелым хвостом. Совокупность потоков данных, проявляющих свойства бесконечной дисперсии, приводит к самоподобию. Такой процесс передачи данных отличается от Пуассоновского, короткие периоды повышенной активности приводят к переполнению буферов коммутаторов даже при невысокой средней нагрузке на сеть. Такие свойства трафика не учитывались при разработке алгоритмов обеспечения QoS и управления перегрузками. Таким образом, становится актуальной разработка методов управления трафика с учетом его свойств, а также методов нелинейной динамики и теории хаоса. В частности, задача управления каналом передачи и трафиком на уровне маршрутизатора с использованием краткосрочного прогнозирования загрузки канала [4]. Подобную методику допустимо использовать в совокупности с алгоритмами формирования трафика, например, алгоритма корзины маркеров.

В работе производился мониторинг сервера корпоративной сети МГТУ им. Н.Э. Баумана. Для дальнейшей обработки проводилось накопление таких параметров, как объем кэшированной и буферизированной памяти, загрузка процессора, а также входящий и исходящий трафик.

Анализ АКФ и гистограммный анализ указывают на то, что плотность распределения вероятности процессов передачи входящего и исходящего трафика имеет степенной характер и, соответственно подчиняются некоторому классу распределений с тяжелым хвостом (Стюдента или Парето). Что касается аппаратных ресурсов сервера, то можно сказать, что некоторая часть ряда может описываться степенной функцией плотности распределения вероятности, а часть ряда отвечает нормальному распределению.

При анализе долгосрочной устойчивости в поведении временного ряда в рамках теории случайных блужданий используется метод нормированного размаха, предложенный инженером-гидротехником Г. Херстом[5]. Параметр Хёрста  $H$  может быть оценен с помощью  $R/S$  – анализа выборки данных:

$$\frac{R}{S} = \left( \frac{N}{2} \right)^H, \quad (3)$$

где  $R$  – размах временного ряда,  $S$  – среднеквадратичное отклонение,  $N$  – объём выборки. Величина  $H < 1/2$  говорит о долгосрочном некоррелированном характере ряда,  $H > 1/2$  указывает на долгосрочную положительную корреляцию. По сравнению со спектральным анализом, метод нормированного размаха ( $R/S$ -анализ) позволяет добиться лучшего сглаживания, при этом требует меньших вычислительных затрат, а так же позволяет работать с кусочно-постоянными трендами.

Оценка параметра не только может помочь сделать заключение о самоподобии процесса, но и позволит в дальнейшем применить к нему ряд математических методов по прогнозированию фрактальных процессов.

Для подтверждения результатов *R/S* анализа расчет параметра Хёрста производился также с помощью периодограммного анализа и методом агрегированных дисперсий. Значения показателя Хёрста трафика, а также аппаратных процессов приведены в таблице 1.

Таблица 1

**Значения показателя Хёрста для сетевого трафика  
и основных аппаратных характеристик сервера**

| Характеристика                                  | Параметр Хёрста |                        |                                |
|---|-----------------|------------------------|--------------------------------|
|   | R/S             | Периодограммный анализ | Метод агрегированных дисперсий |
| Объем буферизированной памяти (бит)             | 0,9656          | 0,9354                 | 0.9984                         |
| Объем кэшированной памяти (бит)                 | 0,9868          | 0.9687                 | 0.9530                         |
| Время процессора в режиме ожидания (%)          | 0,9575          | 0.9145                 | 0.7723                         |
| Время обработки процессором системных задач (%) | 0,9903          | 0.9458                 | 0.7677                         |
| Объем свободной памяти (бит)                    | 0,9336          | 0.9254                 | 0.9165                         |
| Входящий трафик (бит/с)                         | 0,9775          | 0.9687                 | 0.8655                         |
| Число процессов ОС                              | 0,8835          | 0.8245                 | 0.9259                         |
| Число запущенных процессов web – сервера        | 0,8343          | 0.8175                 | 0.8615                         |
| Исходящий трафик (бит/с)                        | 0,9712          | 0.9648                 | 0.8511                         |

Прогнозирование осуществлялось на 1 шаг вперед с помощью AR(p), ARIMA(p,d,q), SSA, ARFIMA(p,d,q) моделей, оценивалась точность прогноза, а также подбор порядка моделей не только согласно методологии Бокса – Дженкинса, но и простым перебором.

Таблица 2

**Оценка качества прогноза для разных моделей**

| Прогнозируемый процесс | Ошибка прогноза (ME) |              |        |               |
|------------------------|----------------------|--------------|--------|---------------|
|                        | AR(p)                | ARIMA(p,d,q) | SSA    | ARFIMA(p,d,q) |
| Входящий трафик Eth0   | 12,33%               | 10,56%       | 9,93%  | 8,85%         |
| Исходящий трафик Eth0  | 11,81%               | 9,92%        | 10,21% | 9,21%         |
| Входящий трафик Eth1   | 12,26%               | 10,47%       | 10,16% | 8,46%         |
| Исходящий трафик Eth1  | 11,98%               | 10,25%       | 9,98%  | 8,95%         |
| Загрузка ЦП            | 6,14%                | 5,94%        | 5,54%  | 4,94%         |
| Объем свободной памяти | 5,97%                | 5,13%        | 4,97%  | 4,57%         |

Изложенные выше результаты прогнозирования процессов не содержат порядков моделей. Это связано с тем, что характер временного ряда изменяется с течением времени. То есть различные подпоследовательности временного ряда отличаются видом АКФ, ЧАКФ, корреляционной размерностью и показателем Херста. Следовательно, порядок модели прогнозирования, тоже изменяется. Тем не менее, наиболее оптимальные параметры моделей, подходящие для прогнозирования исследуемых процессов, представлены в таблице 3.

Таблица 3

**Оптимальные порядки моделей прогнозирования исследуемых процессов**

| Прогнозируемый процесс | AR( $p$ ) | ARIMA( $p,d,q$ ) | ARFIMA( $p,d,q$ ) |
|------------------------|-----------|------------------|-------------------|
| Входящий трафик Eth0   | AR(3)     | ARIMA(3,1,1)     | ARIMA(3,0.131,1)  |
| Исходящий трафик Eth0  | AR(6)     | ARIMA(6,1,1)     | ARIMA(6,0.389,1)  |
| Входящий трафик Eth1   | AR(2)     | ARIMA(2,1,1)     | ARIMA(2,0.786,1)  |
| Исходящий трафик Eth1  | AR(3)     | ARIMA(3,1,1)     | ARIMA(3,0.643,1)  |
| Загрузка ЦП            | AR(5)     | ARIMA(5,1,2)     | ARIMA(5,0.493,2)  |
| Объем свободной памяти | AR(4)     | ARIMA(4,1,2)     | ARIMA(3,0.413,2)  |

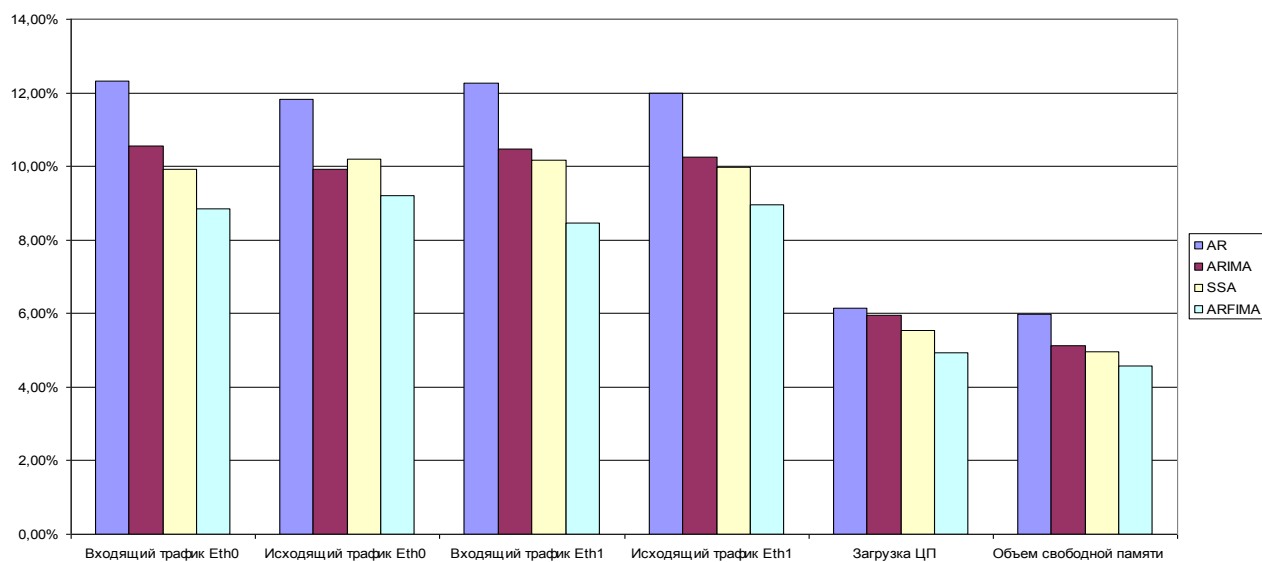


Рис. Ошибка прогнозирования для различных моделей

Таким образом, модель  $ARFIMA(p,d,q)$  превосходит остальные рассмотренные по точности прогнозирования, что согласуется со спецификой модели и самоподобным характером исследуемых процессов.

#### Список литературы

1. Stallings, W. Data and Computer Communications [Текст] / W. Stallings // Upper Saddle River. – NJ: Prentice Hall. – 2010.
2. Басараб, М.А. Анализ сетевого трафика корпоративной сети университета методами нелинейной динамики [Текст] / М.А. Басараб, И.П. Иванов, А.В. Колесников // Наука и обра-

зование. Электронное научно-техническое издание. № 08, август 2013, DOI: 10.7463/0813.0587054.

3. Иванов, И.П. Нелинейно – динамические модели сетевого трафика [Текст] / И.П. Иванов, М.А. Басараб, А.В. Колесников // Нелинейный мир, №4, т. 12, 2014.

4. Кашин, М.М. Разработка метода управления перегрузками в сетях SIP на основе прогноза сигнального трафика [Текст] : дис. ... канд. техн. наук // М.М. Кашин. – Самара, 2011.

5. Kirillov, D.S. Distribution of the Hurst Exponent of a Nonstationary Marked Time Series [Текст] / D.S. Kirillov, O.V. Korob, N.A. Mitin // Keldysh Institute of Applied Mathematics. Preprints. – 2013. – No.11.

## **ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННЫЙ ДАТЧИК МАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ СИГНАЛОГРАММ ЛЕНТОЧНЫХ НОСИТЕЛЕЙ ВИДЕОЗАПИСИ**

***Кузнецов А.С.***

ассистент кафедры «Лазерные и оптико-электронные системы»  
МГТУ им. Н.Э. Баумана,  
Россия, г. Москва

***Одинокоев С.Б.***

профессор кафедры «Лазерные и оптико-электронные системы»  
МГТУ им. Н.Э. Баумана,  
д-р техн. наук, доцент,  
Россия, г. Москва

Разработан оптико-электронный датчик магнитных полей рассеяния ленточных носителей записи формата записи типа VHS и проведены его экспериментальные исследования.

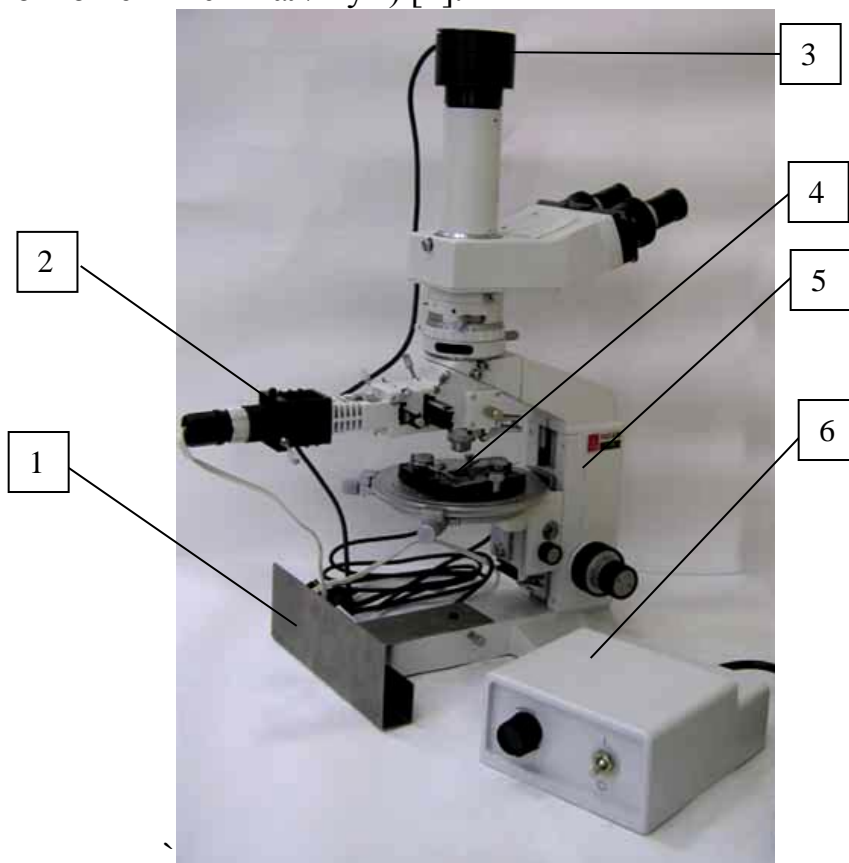
*Ключевые слова:* магнитооптика, магнитная сигналограмма, магнитооптический эффект Фарадея.

Проблема достоверного и оперативного выявления магнитной информации при исследовании вещественных доказательств всегда была и остается актуальной для криминалистики и судебной экспертизы. Практика проведения специальных исследований показывает необходимость развития средств анализа магнитных записей на различных носителях. Методы визуализации и регистрации магнитных полей рассеяния с магнитных носителей информации и устройства на их основе, позволяющие получить доступ к информации на физическом уровне, приобретают особую актуальность [1, 2].

В настоящее время известно достаточно методов регистрации магнитных полей рассеяния, основными которыми являются способ порошковых фигур, методы электронной микроскопии, методы магнитооптики (МО) [3]. В данной статье рассматривается магнитооптическая регистрация магнитных полей рас-

сеяния от сигналограммы формата записи типа VHS, на основе эффекта Фарадея.

В качестве основы оптико-электронного датчика выбран поляризационный микроскоп типа «ПОЛАМ Р-312» (ООО «Ломо-Микросистемы», г. Санкт-Петербург), дополненный магнитооптическим блоком. Датчик представлен на рис. 1 и содержит источник излучения – галогенная лампа РН8-20-1, освещающая требуемую область ленточного носителя видеозаписи, поляризатор для создания линейно поляризованного света, Vi-содержащую магнитную пленку феррит-граната (Vi-МПФГ), анализатор – для преобразования модуляции по плоскости поляризации в модуляцию света по интенсивности, а также приемник излучения на основе Вэб-камеры Logitech QuickCam Pro 4000. Способ магнитооптического считывания с помощью промежуточной среды целесообразно применять в том случае, когда оптические характеристики носителя информации не позволяют проводить считывание непосредственно с самого носителя (например, когда считывание информации с помощью эффекта Керра не обеспечивает требуемого отношения сигнал/шум) [4].



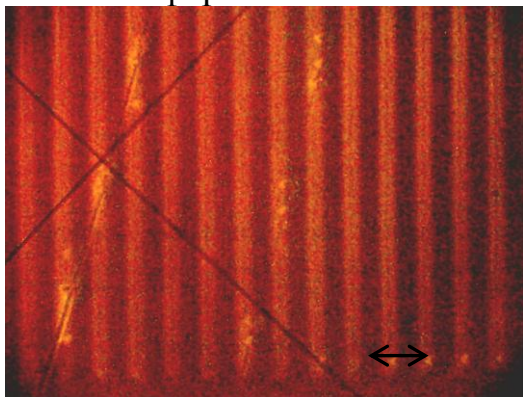
1 – кассетодержатель; 2 – осветитель, 3 – Вэб-камера; 4 – магнитооптический блок;  
5 – микроскоп; 6 – блок питания осветителя

Рис. 1. Датчик магнитных полей сигналограмм формата записи типа VHS, выполненный на основе поляризационного микроскопа

Результаты экспериментальных исследований датчика представлены на

рис. 2 – 4. На рис. 2 – 3 представлены изображения магнитных полей от звуковой и информационной дорожки с пленки формата VHS, полученных путем фотографирования цифровой камерой через входной зрачок окуляра микроскопа.

На рис. 4 представлены магнитные поля от информационной дорожки записи пленки формата VHS.



50 мкм

Рис. 2. Фрагмент звуковой дорожки

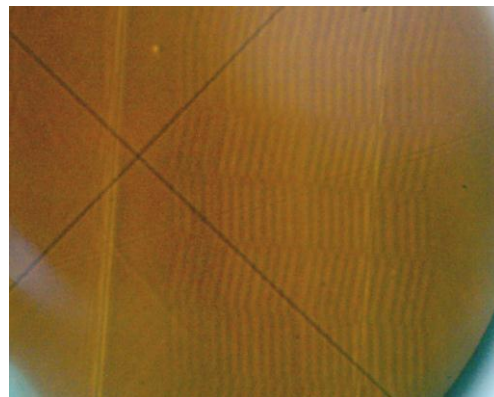


Рис.3. Фрагмент визуализированной информационной видеозаписи (ширина дорожки записи 49 мкм)

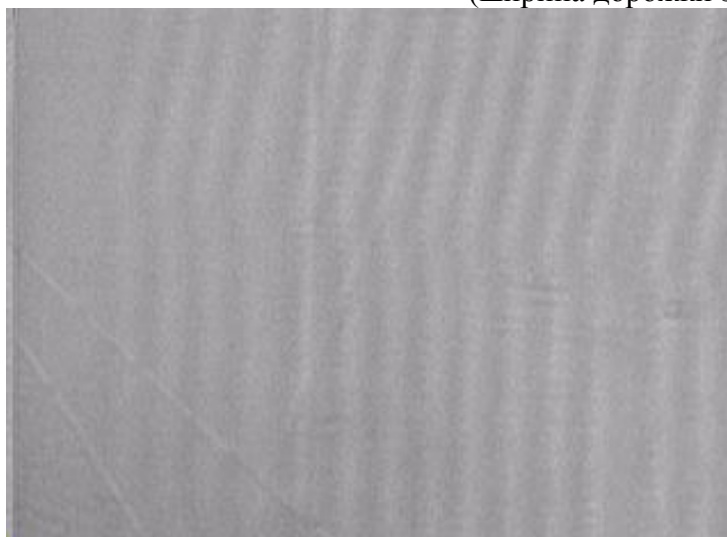


Рис. 4. Фрагмент зарегистрированной информационной дорожки видеозаписи формата записи типа VHS

Оптико-электронный датчик магнитных полей позволил качественно с разрешением порядка 4 мкм зафиксировать и измерить дорожки записи, содержащиеся на видеоленте, их направление и размер с контрастом не хуже 0,1.

Практическая значимость работы заключается в создании оптико-электронного датчика сигналограмм ленточных носителей видеозаписи формата VHS с целью проведения их криминалистических исследований, а также возможности создания аппаратуры для исследований цифровых форматов видеозаписи, как DV, mini DV и Video-8.

### Список литературы

1. Кузнецов А.С., Одинокоев С.Б. Оценка разрешающей способности двуслойных магнитных структур // Наука и образование. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2012. № 2. Режим доступа: <http://technomag.bmstu.ru/doc/339881.html> (дата обращения 05.08.2014).
2. Карев А.В., Кузнецов А.С., Одинокоев С.Б. Исследование возможности магнитооптической регистрации магнитных сигналограмм формата записи типа VHS. Естественные и технические науки, 2014, № 4. – С. 122 – 124.
3. Звездин А.К., Котов В.А. Магнитооптика тонких пленок. М.: Наука, 1988. 192 с.
4. Odinokov S.B., Gubarev A.P., Kuznetsov A.S. Optoelectronic Device for Reading of Hidden Magnetic Information from the Holograms. Optical Memory and Neural Networks (Information Optics), 2008, vol. 17, no 1, pp. 15-22. DOI: 10.3103/S1060992X08010037.

## АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ФОРМИРОВАНИЕ СТРУКТУР МУЛЬТИКЛАСТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ

*Куликов И.Н.*

аспирант кафедры «Электронные технологии в машиностроении»  
Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана,  
Россия, г. Москва

В статье исследуется многокластерный технологический комплекс (МТК) и варианты его компоновки, ввиду того, что модульность компонентов МТК, разнообразие конфигураций транспортной системы и потоков полуфабрикатов, различный состав оборудования приводит к задаче создания возможных архитектур МТК для выбора рациональных вариантов. В данном исследовании разработан метод формирования вариантов структур, основанный на производящих функциях и лексикографическом упорядочивании вариантов, который позволяет автоматизировано получить вариантность МТК.

*Ключевые слова:* полупроводниковое производство, многокластерный технологический комплекс, структурные схемы полуфабрикатов.

Для того, чтобы решить вопрос о хранении, транспортировке, контроле и прочих манипуляциях в процессе производства электронных устройств в полупроводниковом производстве, разрабатываются различные технологические комплексы с единым вакуумным циклом.

Процент выхода годных изделий и производительность наряду с надежностью являются одними из главных факторов для кластерного оборудования. При этом для рационального проектирования необходимо обоснованно выбирать структурно-компоновочные варианты кластерного комплекса, а на этапе его эксплуатации оперативно управлять потоками полуфабрикатов с целью большей загрузки, отсутствия узких мест и увеличению производительности комплекса в целом.

Путем объединения технологических модулей МТК можно получить отдельные кластеры, входящие в его состав.

Пусть имеется  $n$  одинаковых модулей. Введем целочисленные переменные  $x_j$ , представляющие количество кластеров в МТК с объединением  $j$  однотипных модулей. Тогда используя равенство:

$$\sum_{j=1}^n jx_j = n,$$

можно перебором получить все варианты состава, количество которых подсчитано ранее. Если число образуемых кластеров не более  $r$ , то добавляется ограничение:

$$\sum_{j=1}^n x_j \leq r.$$

При заданном числе кластеров:

$$\sum_{j=1}^n x_j = r.$$

Получим варианты состава МТК перебором значений переменных  $x_j$ , добиваясь выполнения условий. Для сокращения числа перебираемых комбинаций выбираем значения для  $x_n$  из множества  $\{0,1\}$ ,  $x_{n-1} - \{0,1,2\}, \dots, x_1 - \{0,1,2, \dots, n\}$ . Кроме того, как только достигнем  $K$  подсчитанных вариантов (п. 1.3) состава, перебор  $x_j$  заканчиваем.

Возьмем отдельный вариант МТК, удовлетворяющий первым двум условиям. Пусть в этом варианте  $x_j$  равны «1» либо «0». Тогда все кластеры будут иметь различное количество модулей в своем составе. Пронумеруем кластеры так, что:

$$S \leq S_2 \leq \dots \leq S_r,$$

где  $S_i$  – число модулей в  $i$ -м кластере.

Введем следующие ограничения:

$$\sum_{i=1}^r \mu_i \leq p_\mu, \quad \mu = \overline{1, l},$$

$$\sum_{\mu=1}^l \mu_i = S_i, \quad i = \overline{1, r},$$

выполнение которых означает получение варианта состава МТК. Здесь  $x_{\mu_i}$  – целочисленные переменные, показывающие количество модулей  $\mu$ -го типа в  $i$ -м кластере. Задавая значения для переменных  $x_{\mu_i}$ , которые выбираются из множества  $\{0,1,2, \dots, p_\mu\}$ , построим варианты МТК. При этом для каждого



кластера необходимо получить все комбинации  $x_{\mu_i}$ , удовлетворяющие условиям.

Рассмотрим процесс формирования МТК, для которого хотя бы одна  $x_j$  была бы больше 1. В этом случае необходимо составлять список представителей и проверять каждый вновь полученный вариант состава, является ли он представителем нового класса эквивалентности или для этого класса уже имеется представитель.

Введем отношение порядка на множество модулей в рассматриваемой реализации МТК. Для  $i$ -го кластера МТК построим кодовую группу, у которой на первом месте поставим число модулей  $S_i$ , а затем расположим номера типов модулей в порядке возрастания. Назовем эту кодовую группу «словом». Тогда «слово» (вариант состава МТК) представляет совокупность «слов», которые расположены в порядке:

$$S_1 \leq S_2 \leq \dots \leq S_r.$$

Причем, если  $S_{i-1} \leq S_i$ , то такие слога расположены в алфавитном порядке (лексикографическое упорядочивание) с учетом номеров типов модулей в каждом слоге. Лексикографическое представление состава МТК можно использовать для сравнения вариантов. Варианты, которые имеют одинаковые слова, принадлежат одному и тому же классу эквивалентности.

Получим варианты состава МТК с помощью производящих функций.

Перечень классов эквивалентности:

$$\sum_F W(F) = Z(H_R; \sum_{\mu=1}^l \varpi(\mu), \sum_{\mu=1}^l [\varpi(\mu)]^2, \dots),$$

где  $W(F)$  – «вес» класса эквивалентности  $F$ ;  $\varpi(\mu)$  – «вес» модуля  $\mu$ -го типа;  $H_R$  – группа подстановок для отдельной реализации кластера:

$$H_R = S_{S_1} + S_{S_2} + \dots + S_{S_r};$$

$$\sum_F W(F) = Z(S_{S_1} + S_{S_2} + \dots + S_{S_r}; x[1;1], x[2;1], \dots, x[1;2], x[2;2], \dots,$$

$$\dots, x[1;r], x[2;r], \dots) = Z(S_{S_1}; x[1;1], x[2;1], \dots) \times Z(S_{S_2}; x[1;2], x[2;2], \dots) \times \dots$$

$$\dots \times Z(S_{S_r}; x[1;r], x[2;r], \dots).$$

Здесь, в общем случае, присутствует  $S_{S_i} = S_{S_j}, i \neq j, i, j = \overline{1, r}$ .

Пример. Имеется следующий состав модулей:  $p_1=3, p_2=3$ , т.е. 1-го типа имеется 3 модуля, 2-го типа – 2 модуля. Реализация МТК представлена в виде:  $S_1=1, S_2=2, S_3=2$ , т.е. в 1-ом кластере 1 модуль, во 2-ом – 2, в 3-ем – 2.

Обозначим  $\varpi(1) = x, \varpi(2) = y$ . Получим:

$$H_R = S_{S_1} + S_{S_2} + \dots + S_{S_r};$$

$$Z(H_R) = x[1;1](x[1;2]^2 + x[2;2]) \times x[2;2](x[1;3]^2 + x[2;3]).$$

Перечень классов эквивалентности:

$$\begin{aligned} \sum_F W(F) &= (x_1 + y_1)[(x_2 + y_2)^2 + (x_2^2 + y_2^2)] \times [(x_3 + y_3)^2 + (x_3^2 + y_3^2)] = \\ &= x_1 x_2^2 x_3^2 + x_1 y_2^2 x_3^2 + x_1 x_2 y_2 x_3^2 + x_1 y_2^2 x_3 y_3 + x_1 x_2 y_2 x_3 y_3 + y_1 x_2^2 x_3^2 + y_1 y_2^2 x_3^2 + \\ &+ y_1 x_2 y_2 x_3^2 + x_1 y_2^2 y_3^2 + x_1 x_2 y_2 y_3^2 + x_1 x_2 x_3 y_3 + x_1 y_2^2 x_3 y_3 + y_1 x_2^2 y_3^2 + y_1 y_2^2 y_3^2 + \\ &+ y_1 x_2 y_3^2 + y_1 x_2^2 x_3 y_3 + y_1 y_2^2 x_3 y_3 + y_1 x_2 y_2 x_3 y_3. \end{aligned}$$

Здесь  $x_i$  – вес  $\omega$ , отнесенный к  $i$ -му кластеру. Отбросим члены, не удовлетворяющие исходным условиям  $p_1=3, p_2=3$ .

Получим:

$$\begin{aligned} \sum_{F'} W(F') &= x_1 y_2^2 x_3^2 + x_1 x_2^2 y_3^2 + x_1 x_2 y_2 y_3^2 + x_1 y_2^2 x_3 y_3 + x_1 x_2 y_2 x_3 y_3 + \\ &+ y_1 y_2^2 x_3^2 + y_1 x_2 y_2 x_3^2 + y_1 x_2^2 y_3^2 + y_1 x_2^2 x_3 y_3 + y_1 x_2 y_2 x_3 y_3. \end{aligned}$$

Лексикографически упорядочим варианты и запишем все слова:

- |    |     |      |     |     |     |      |     |
|----|-----|------|-----|-----|-----|------|-----|
| 1. | 11; | 211; | 222 | 6.  | 12; | 211; | 222 |
| 2. | 11; | 211; | 222 | 7.  | 12; | 211; | 212 |
| 3. | 11; | 212; | 222 | 8.  | 12; | 211; | 222 |
| 4. | 11; | 212; | 222 | 9.  | 12; | 211; | 212 |
| 5. | 11; | 212; | 212 | 10. | 12; | 212; | 212 |

Учитывая эквивалентность вариантов 1,2; 3,4; 6,8; 7,9 получим список представителей (вариантов состава МТК):

- |    |     |      |     |    |     |      |     |
|----|-----|------|-----|----|-----|------|-----|
| 1. | 11; | 211; | 222 | 4. | 12; | 211; | 212 |
| 2. | 11; | 212; | 212 | 5. | 12; | 211; | 222 |
| 3. | 11; | 212; | 222 | 6. | 12; | 212; | 212 |

Представим структуру МТК в виде топологического графа (рис. 1).

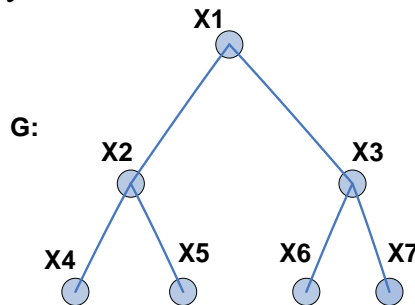


Рис. 1. Топологический граф МТК

Граф можно представить в виде матрицы смежности. Строки и столбцы этой матрицы соответствуют вершинам графа, а ее элементы для простого графа (без циклов и кратных ребер) равны «0» или «1». Пусть для примера граф структуры МТК (рис. 1) имеет следующую матрицу смежности:

$$\begin{array}{c}
 X_1 \quad X_2 \quad X_3 \quad X_4 \quad X_5 \quad X_6 \quad X_7 \\
 \begin{array}{l}
 X_1 \\
 X_2 \\
 X_3 \\
 X_4 \\
 X_5 \\
 X_6 \\
 X_7
 \end{array}
 \left[ \begin{array}{ccccccc}
 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\
 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\
 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\
 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\
 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\
 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\
 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0
 \end{array} \right]
 \end{array}$$

где  $X_i$  – переменная, означающая номер типа исходного множества модулей для  $i$ -й вершины структуры МТК.

Представим матрицу смежности в виде списка. Для этого из матрицы выпишем каждую вершину графа и смежные ей вершины:

$$\begin{array}{l}
 X_1, X_2, X_3; \quad X_2, X_1, X_4, X_5; \quad X_3, X_1, X_6, X_7; \quad X_4, X_2; \quad X_5, X_2; \\
 X_6, X_3; \quad X_7, X_3.
 \end{array}$$

Затем в начале каждой  $i$ -ой группы поставим число, указывающее на количество символов в этой группе, и лексикографически упорядочим группы в порядке возрастания этих чисел:

$$\begin{array}{l}
 2X_4, X_2; \quad 2X_5, X_2; \quad 2X_6, X_3; \quad 2X_7, X_3; \quad 3X_1, X_2, X_3; \quad 4X_2, X_1, X_4, X_5; \\
 4X_3, X_1, X_6, X_7.
 \end{array}$$

Используем полученный список для распознавания изоморфизмов помеченных графов, где в качестве меток используем номера типов исходного множества модулей. Например, имеется три распределения по вершинам графа структуры (рис. 2), причем I и II помеченные графы изоморфны.

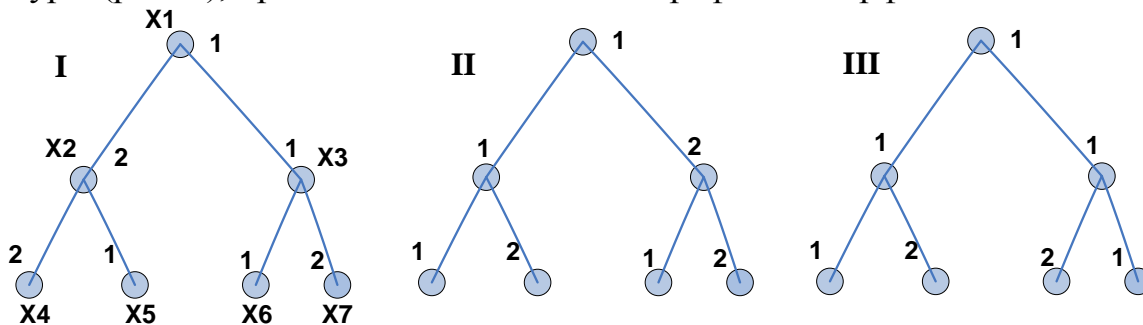


Рис. 2. Варианты распределения технологических модулей в структуре МТК

Запишем списковые формы этих графов:

1. 222; 212; 211; 221; 3121; 42121; 41112.
2. 211; 221; 212; 222; 3112; 41112; 42112.
3. 211; 221; 221; 211; 3111; 41112; 41121.

Лексикографически упорядочим кодовые группы, не трогая двух первых позиций в каждой  $i$ -й группе (эти позиции относятся к числу единиц в  $i$ -й строке матрицы смежности плюс символ  $i$ -й вершины, и типу модуля в  $i$ -й вершине графа). Получим:

1. 211; 212; 221; 222; 3112; 41112; 42112.
2. 211; 212; 221; 222; 3112; 41112; 42112.
3. 211; 211; 221; 221; 3111; 41112; 41112.

Слова 1 и 2 одинаковы, то есть структуры 1 и 2 находятся в одном классе эквивалентности.

Разработаем метод формирования вариантов структур МТК. Для этого найдем комбинаторно-групповые свойства графа структуры. Рассмотрим случай, когда группа графа состоит из суммы симметрических групп (Рис. 3):

$$\Gamma(G) = E_3 + S_2 = S_1 + S_1 + S_1 + S_2, \text{ т.к. } E_3 = S_1 + S_1 + S_1.$$

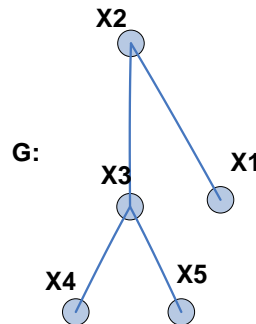


Рис. 3. Граф структуры МТК

Введем целочисленные переменные  $X_{\mu_i}$  - показывающие число модулей  $\mu$ -го типа, вошедшие в  $i$ -е подмножества вершин, на котором действует симметрическая группа  $S_{S_i}$ , где  $S_i$  - степень симметрической группы, т.е. количество модулей, которые вошли в  $i$ -е подмножества вершин. Тогда выполнение ранее описанных ограничений означает получение варианта структуры МТК.

В случае, например, сложных групп (диэдральных) составим упрощенную модель комбинаторно-групповых свойств структуры, содержащую только сумму симметрических групп, с помощью которой получаем количество вариантов большее, чем число классов эквивалентности в исходной модели.

Например, (Рис. 4):

$$\Gamma(G) = S_1 + S_2[S_1 + S_1].$$

Упрощенная модель:

$$\Gamma'(G) = S_1 + S_1 + S_1 + S_1 + S_1.$$

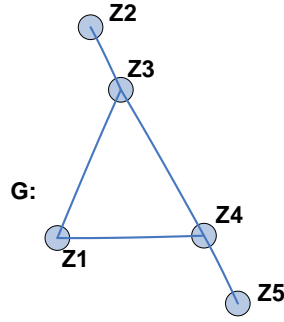


Рис. 4. Граф структуры МТК

Сформируем варианты структуры МТК с помощью производящей функции. При этом используем процедуру лексикографического упорядочивания для отсева одинаковых вариантов.

Имеется следующий состав модулей:  $p_1 = 4, p_2 = 2$ . Для структуры МТК на рис. 2 и 4:

$$Z(\Gamma'(G)) = X[1;1]X[1;2]X[1;3]X[1;4]X[1;5].$$

Воспользуемся производящей функцией  $\sum_F W(F)$ . Обозначим  $\omega(1) = X$ ,  $\omega(2) = Y$ .

Получим перечень классов эквивалентности:

$$\begin{aligned} W(F) &= (X_1 + Y_1)(X_2 + Y_2)(X_3 + Y_3)(X_4 + Y_4)(X_5 + Y_5) = \\ &= X_1X_2X_3X_4X_5 + X_1X_2X_3X_4Y_5 + X_1X_2X_3Y_4X_5 + X_1X_2Y_3X_4X_5 + \\ &+ X_1X_2Y_3Y_4X_5 + X_1X_2Y_3Y_4Y_5 + X_1Y_2X_3X_4X_5 + \\ &+ X_1Y_2X_3X_4Y_5 + X_1Y_2X_3Y_4X_5 + X_1Y_2X_3Y_4Y_5 + X_1Y_2Y_3X_4X_5 + \\ &+ X_1Y_2Y_3X_4Y_5 + X_1Y_2Y_3Y_4X_5 + X_1Y_2Y_3Y_4Y_5 + Y_1X_2X_3X_4X_5 + \\ &+ Y_1X_2X_3X_4Y_5 + Y_1X_2X_3Y_4X_5 + Y_1X_2X_3Y_4Y_5 + Y_1X_2Y_3X_4X_5 + \\ &+ Y_1X_2Y_3X_4Y_5 + Y_1X_2Y_3Y_4X_5 + Y_1X_2Y_3Y_4Y_5 + Y_1Y_2X_3X_4X_5 + \\ &+ Y_1Y_2X_3X_4Y_5 + Y_1Y_2X_3Y_4X_5 + Y_1Y_2X_3Y_4Y_5 + Y_1Y_2Y_3X_4X_5 + \\ &+ Y_1Y_2Y_3X_4Y_5 + Y_1Y_2Y_3Y_4Y_5 + X_1X_2X_3Y_4Y_5. \end{aligned}$$

Отбросим члены, не удовлетворяющие исходным условиям ( $p_1 = 4, p_2 = 2$ ), тогда:

$$\begin{aligned} \sum_{F'} W(F') = & X_1 X_2 X_3 X_4 Y_5 + X_1 X_2 X_3 Y_4 X_5 + X_1 X_2 X_3 Y_4 Y_5 + \\ & + X_1 X_2 Y_3 X_4 X_5 + X_1 X_2 Y_3 Y_4 X_5 + X_1 Y_2 X_3 X_4 X_5 + X_1 Y_2 X_3 X_4 Y_5 + \\ & + X_1 Y_2 X_3 Y_4 X_5 + X_1 Y_2 Y_3 X_4 X_5 + Y_1 X_2 X_3 X_4 X_5 + Y_1 X_2 X_3 X_4 Y_5 + \\ & + Y_1 X_2 X_3 Y_4 X_5 + Y_1 X_2 Y_3 X_4 X_5 + Y_1 Y_2 X_3 X_4 X_5. \end{aligned}$$

Построим матрицу смежности графа (Рис. 4):

$$\begin{array}{c} Z_1 \quad Z_2 \quad Z_3 \quad Z_4 \quad Z_5 \\ \begin{array}{l} Z_1 \\ Z_2 \\ Z_3 \\ Z_4 \\ Z_5 \end{array} \left[ \begin{array}{ccccc} 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{array} \right] \end{array}$$

Из нее получим:

$$Z_1, Z_3, Z_4; Z_2, Z_3; Z_3, Z_1, Z_2, Z_4; Z_4, Z_1, Z_3, Z_5; Z_5, Z_4.$$

Лексикографически упорядочим:

$$2Z_2, Z_3; 2Z_5, Z_4; 3Z_1, Z_3, Z_4; 4Z_3, Z_1, Z_2, Z_4; 4Z_4, Z_1, Z_3, Z_5.$$

Используя  $\sum_{F'} W(F')$  и полученное лексикографическое упорядочивание,

запишем слова:

1. 211; 221; 3111; 41111; 41112.
2. 211; 212; 3112; 41112; 42111.
3. 211; 222; 3112; 41112; 42112.
4. 211; 212; 3112; 41112; 42111.
5. 212; 212; 3122; 42112; 42112.
6. 211; 221; 3111; 41111; 41112.
7. 221; 221; 3111; 41112; 41112.
8. 212; 221; 3112; 41122; 42111.
9. 211; 222; 3112; 41112; 42112.
10. 211; 211; 3211; 41112; 41112.
11. 211; 221; 3211; 41112; 41122.
12. 211; 212; 3212; 41122; 42112.
13. 211; 212; 3212; 41122; 42112.
14. 211; 221; 3211; 41112; 41122.

Учитывая эквивалентность вариантов 1,6; 2,4; 3,9; 11,14; 12,13 получим список представителей (окончательных вариантов структур МТК) и построим их (Рис. 5):

1. 211; 221; 3111; 41111; 41112.
2. 211; 212; 3112; 41112; 42111.
3. 211; 222; 3112; 41112; 42112.
4. 212; 212; 3122; 42112; 42112.
5. 221; 221; 3111; 41112; 41112.
6. 212; 221; 3112; 41122; 42111.
7. 211; 211; 3211; 41112; 41112.
8. 211; 221; 3211; 41122; 41122.
9. 211; 212; 3212; 41122; 42112.

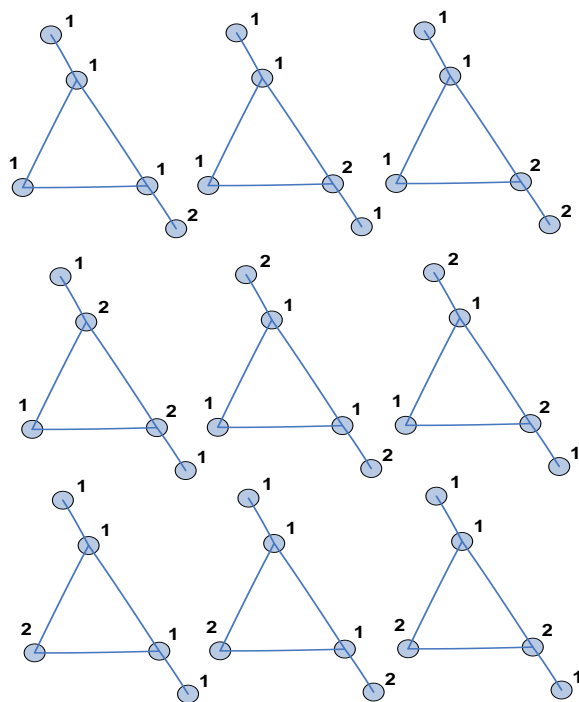


Рис. 5. Варианты структур МТК

Разработаем метод формирования возможных структур потоков полуфабрикатов в МТК, который учитывает заданный набор технологических маршрутов обработки и предварительное закрепление отдельных этапов обработки за модулями. Проиллюстрируем работу алгоритма на примере получения структур МТК с числом этапов обработки  $m=4$  и числом модулей  $K = \overline{1,4}$ .

1.  $m=4, K = \overline{1,4}$ .
2. Включаем алгоритм, который осуществляет всевозможные закрепления модулей за этапами обработки.

Множество закреплений имеет следующий вид:

$$Y = \{1111, 1112, 1121, 1122, 1211, 1212, 1221, 1222, 1123, 1213, 1223, 1231, 1232, 1233, 1234\};$$

здесь, например, 1223 означает, что за первым этапом обработки закреплен 1-й модуль, за 2-м и 3-м – 2-й модуль, за 4-м – 3-й модуль.

3. Нумеруем переходы в  $Y$ , для организации возможных связей модулей с транспортной системой:

$$Q = \{11-1, 12-2, 21-3, 22-4, 23-5, 13-6, 31-7, 32-8, 33-9, 34-10\}.$$

4. Учитывая множества  $Y$  и  $Q$ , составляем множество  $Q'$  возможных связей отдельных модулей с транспортной системой:

$$Q' = \{111, 112, 123, 124, 123, 223, 234, 244, 125, 236, 245, 257, 258, 259, 2510\}.$$

5. Анализируем множество  $Q'$ . Варианты 3-й и 5-й одинаковы по связям с транспортной системой, т.е. структура МТК для них будет одинакова. Поэтому один из них можно отбросить и преобразованное множество  $Y$  примет вид:

$$Y = \{1111, 1112, 1121, 1122, 1212, 1221, 1222, 1123, 1213, 1223, 1231, 1232, 1233, 1234\}.$$

6. Для множества  $Q'$  определяем максимальное количество связей  $K'=3$ .

7. Для  $K'=3$  всевозможные варианты связей в зависимости от числа транспортных потоков полуфабрикатов:

$$P = \{111, 112, 121, 122, 123\},$$

где 111 означает, что существует один транспортный поток и все связи модуля будут с ним; а 122 – имеется два транспортных потока пластин.

8. Возьмем в качестве примера закрепление 1234 из множества  $Y$ . Так как здесь присутствует только четыре модуля: 1-4, то номера 5,6,7 будем использовать для обозначения транспортных потоков пластин.

9. Построим множество  $P$  с учетом закрепления 1234 и п.8:

$$P' = \{555, 556, 565, 566, 567\}.$$

10. Учитывая 1234 и  $P'$ , получим множества структур МТК:

$$L = \{1525354, 1525364, 1526354, 1526364, 1526374\}.$$

На рисунке ниже (рис. 6) приведены полученные структуры МТК, где стрелками обозначены связи отдельных модулей с транспортными потоками.

Таким образом, чтобы спроектировать многокластерный технологический комплекс необходимо рассчитать все варианты его компоновки, учитывая то, что существует разное количество технологических модулей, каждый своего типа. В данной работе проведены исследования структуры многокластерного технологического комплекса на основе учета топологии транспортных связей для задачи формирования транспортной системы.



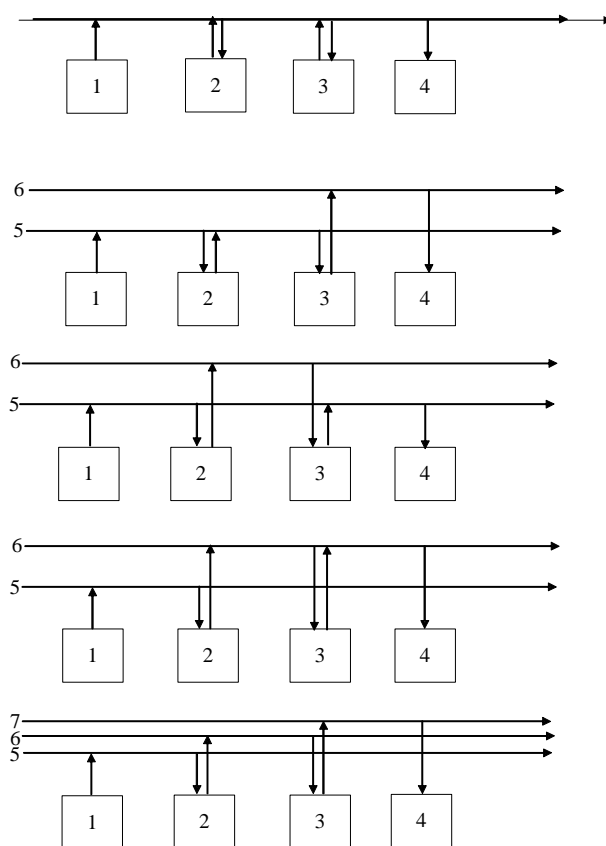


Рис. 6. Варианты транспортных потоков полуфабрикатов в МТК

Разработан метод формирования вариантов структур и состава кластеров МТК, основанный на производящих функциях и лексикографическом упорядочивании вариантов, который позволяет автоматизировано получить возможные варианты МТК.

#### Список литературы

1. Bode, C.A., Ko, B.S., Edgar, T.F., “Run-to-run control and performance monitoring of overlay in semiconductor manufacturing”, *Control Eng. Pract.*, 12 (7), 893-900 (2004).
2. Wang, J., He, P.Q., Edgar, T.F., “State estimation in high-mix semiconductor manufacturing”, *J. Process Control*, 19 (3), 443-456 (2009).
3. Prabhu, A.V., Edgar, T.F., “A new state estimation method for high-mix semiconductor manufacturing processes”, *J. Process Control*, 19 (7), 443-456 (2009).
4. Prabhu, A.V., Edgar, T.F., “Performance assessment of run-to-run EWMA controllers”, *IEEE Trans. on Semiconductor Manufacturing*, 20 (4), 381-385 (2007).
5. Castillo, E.D., *Statistical Process Adjustment for Quality Control*, John Wiley and Sons, New York (2002).
6. Harris, T.J., “Assessment of control loop performance”, *Can. J. Chem. Eng.*, 67, 856-861(1989).
7. Домнин Л.Н. *Элементы теории графов: Учебное пособие.* – Пенза: Изд-во ПГУ, 2007. – 144 с.

## ПОВЕРХНОСТНАЯ БАЛАНСИРОВКА РЕЗОНАТОРОВ ВОЛНОВЫХ ТВЕРДОТЕЛЬНЫХ ГИРОСКОПОВ

***Лунин Б.С.***

вед. науч. сотр. Химического факультета Московского  
государственного университета им. М.В. Ломоносова,  
д-р техн. наук,  
Россия, г. Москва

***Басараб М.А.***

профессор кафедры теоретической информатики и компьютерных технологий  
Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана,  
д-р физ.-мат. наук,  
Россия, г. Москва

***Матвеев В.А.***

рук. Научно-учебного комплекса «Информатика и системы управления»  
Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана,  
д-р техн. наук, проф.,  
Россия, г. Москва

***Чуманкин Е.А.***

зам. начальника отдела ОАО «АНПП «ТЕМП-АВИА»,  
канд. техн. наук,  
Россия, г. Арзамас

Разработана технология и алгоритмы балансировки металлических и кварцевых волновых твердотельных гироскопов, основанные на электрохимическом и химическом удалении неуравновешенной массы путем наклонного погружения резонатора в электролит или травильный раствор. По сравнению с другими способами балансировки новый подход отличается технологической простотой и быстродействием.

*Ключевые слова:* волновой твердотельный гироскоп, балансировка, дефект распределения массы.

Резонатор является чувствительным элементом волнового твердотельного гироскопа (ВТГ), принцип действия которого основан на эффекте прецессии стоячих волн во вращающихся осесимметричных упругих телах [1]. Для достижения хороших динамических характеристик в качестве таких тел выбираются тонкие осесимметричные оболочки, изготовленные из высокодобротных материалов. В частности, распространенными являются конструкции ВТГ с кварцевыми полусферическими и металлическими цилиндрическими чувствительными элементами. Из-за несовершенства технологии изготовления, геометрия ре-

зонатора может отличаться от идеальной осесимметричной формы что, в силу неравномерного распределения его массы по окружному углу, влияет на точность прибора. Для устранения осевой неоднородности распределения (дефекта) массы резонатор необходимо балансировать. В [2] предложен подход к удалению неуравновешенной массы металлического цилиндрического ВТГ. В настоящей работе технология обобщается на случай произвольной, в частности, полусферической оболочки.

Распределение массы резонатора по окружному углу  $M(\varphi)$  может быть представлено в виде ряда:

$$M(\varphi) = \sum_{k=0}^{\infty} M_k \cos k(\varphi - \varphi_k), \quad (1)$$

где  $M_k$ ,  $\varphi_k$  – величина  $k$ -й формы массового дефекта резонатора и ее ориентация относительно единого условного нуля окружного угла.

Суть технологии заключается в удалении гармоники с номером  $N$  путем  $N$ -кратного наклонного погружения резонатора на определенную глубину в электролит или травильный раствор таким образом, чтобы образующие оболочки, соответствующие углам  $\varphi_N + 2\pi j / N$  ( $j = \overline{0, N-1}$ ), были в нижнем положении. Через металлический резонатор в течение времени  $t$  пропускают постоянный ток  $I$ , удаляя с погруженной в электролит поверхности равномерный по толщине слой металла массой  $m = Lit$ , где  $L$  – экспериментальный коэффициент. Кварцевый резонатор подвергается химическому травлению для удаления с погруженной поверхности  $S$  слоя материала массой  $m = Svt$ , где  $v$  – удельная скорость растворения кварцевого стекла.

Рассмотрим алгоритм балансировки гармоники с номером  $N$ . Угловая зависимость снимаемой с боковой поверхности резонатора массы имеет вид:

$$m(\varphi) = \rho d R f(\varphi), \quad (2)$$

где  $\rho$  – плотность материала резонатора;  $d$  – толщина удаляемого слоя;  $R$  – радиус оболочки;  $f(\varphi)$  – функция формы погруженной части, зависящая от типа резонатора, угла наклона и глубины погружения. Без ограничения общности положим  $\varphi_N = 0$ . Разложим  $f(\varphi)$  в ряд Фурье:

$$f(\varphi) = \sum_{k=0}^{\infty} C_k \cos k\varphi.$$

При  $N$ -кратном погружении снимаемая масса (2) разлагается в ряд Фурье:

$$m^{(N)}(\varphi) = \rho d R N \sum_{k=0}^{\infty} C_{kN} \cos kN\varphi. \quad (3)$$

Запишем разность (1) и (3):

$$M(\varphi) - m^{(N)}(\varphi) = \sum_{k=0}^{N-1} \tilde{M}_k \cos k(\varphi - \varphi_k) + \sum_{k=N+1}^{\infty} \tilde{M}_k \cos k(\varphi - \varphi_k) + \\ + (M_N - \rho d R N C_N) \cos N\varphi.$$

Таким образом, для компенсации гармоник с номером  $N$  с поверхности резонатора следует удалить слой материала толщиной

$$d = \frac{M_N}{\rho R N C_N}.$$

Преимуществом предложенного подхода является простота и низкая трудоемкость балансировки беззубцовых цилиндрических и полусферических резонаторов ВТГ, изготовленных из различных материалов.

#### Список литературы

1. Лунин, Б.С., Матвеев, В.А., Басараб, М.А. Волновой твердотельный гироскоп. Теория и технология [Текст] / Б.С. Лунин и др. – М.: Радиотехника, 2014. – 176 с.
2. Басараб М.А., Лунин Б.С., Матвеев В.А., Чуманкин Е.А. Статическая балансировка цилиндрических резонаторов волновых твердотельных гироскопов [Текст] / М.А. Басараб и др. // Гироскопия и навигация. – 2014. – Т.85. – №2. – С. 43-51.

## МЕТОД ПРОВЕРКИ ФУНКЦИЙ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ЗНАЧЕНИЙ КАНАЛОВ ЦВЕТОВЫХ МОДЕЛЕЙ В ПРОГРАММНОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ С ЗАКРЫТЫМ ИСХОДНЫМ КОДОМ

**Попов В.С.**

аспирант и ассистент кафедры ИУ-3 ФГБОУ ВПО МГТУ им. Н. Э. Баумана,  
Россия, г. Москва

**Дженгиз Х. (Heybetullah Cengiz)**

аспирант кафедры ИУ-3 ФГБОУ ВПО МГТУ им. Н. Э. Баумана,  
Россия, г. Москва

**Девятков В.В.**

зав. кафедрой ИУ-3 ФГБОУ ВПО МГТУ им. Н. Э. Баумана,  
д-р техн. наук, проф.,  
Россия, г. Москва

В настоящее время наряду с открытыми библиотеками обработки цифровых изображений, такими как OpenCV, разрабатываются и используются закрытые библиотеки, примером которых может служить LabVIEW IMAQ Vision. На практике возникает необходимость проверки соответствия функций, используемых для преобразования цветовой информации из одной цветовой модели в другую в программном обеспечении с закрытым исходным кодом,

ожидаемым формулам. Один из методов подобной проверки предлагается и рассматривается в данной работе.

*Ключевые слова:* цветовая модель (color model), RGB, HSV, LabVIEW.

**Введение.** По цветовой характеристике или типу пикселя цифровые изображения принято делить на бинарные, полутоновые и цветные.

Бинарные изображения представляются как двумерный булев массив, элементы-пиксели которого могут принимать одно из двух возможных значений. Полутоновые изображения чаще всего представляются в виде двумерного массива, элементы которого могут принимать значения от 0 до 255, занимая 1 байт, хотя на практике можно встретить больший диапазон значений, выделенный на один элемент.

Цветные изображения принято представлять в виде суперпозиции нескольких полутоновых изображений – различных каналов цветного изображения. В подавляющем большинстве случаев цветное изображение представляется и хранится в виде RGB-изображения, то есть образовано красным (Red), зелёным (Green) и синим (Blue) каналами (рис. 1). Таким образом, цвет пикселя задаётся в виде кортежа числовых значений яркости по каждому из каналов (red, green, blue).

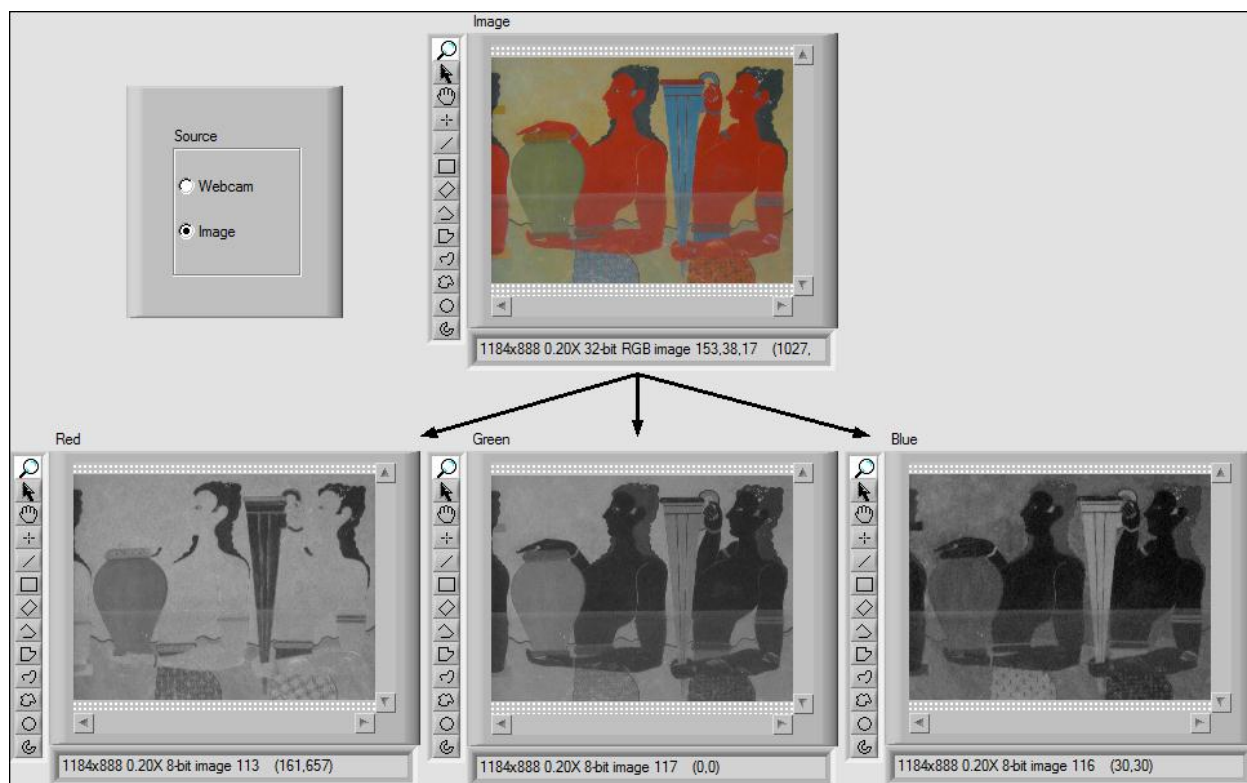


Рис. 1. Исходное RGB-изображение и его красный (Red), зелёный (Green) и синий (Blue) каналы

Модель RGB не является единственной цветовой моделью. В типографии широкое распространение получила субтрактивная цветовая модель CMYK, а в области обработки изображений – целый ряд моделей (HSV (HSB), HSI, HSL), предназначенных для представления цвета как суперпозиции цветового тона, насыщенности и яркости. Нужно заметить, что множество цветковых моделей не ограничивается перечисленными выше. Ввиду использования различных цветковых моделей появилась задача перекодирования цветковой информации из одной цветковой модели в другую. Ввиду отсутствия стандартизации цветковых моделей HSV, HSI, HSL возникает неоднозначность при кодировании цвета в этих моделях.

Задача перекодирования цветковой информации сводится к применению функций, рассчитывающих значения для каналов новой цветковой модели на основе значений каналов исходной цветковой модели.

В настоящее время всё большее распространение получают библиотеки обработки изображений с закрытым исходным кодом и недостаточной документированностью, что создаёт проблемы при их применении. Возникают задачи сравнения функционального воздействия библиотек с закрытым исходным кодом и некоторых эталонных, общепринятых алгоритмов на обрабатываемые данные. В статье предлагается метод проверки фундаментальных преобразований в области цифровых изображений, а именно преобразований информации о цвете, путём сравнения действия эталонной функции и функций библиотеки с закрытым исходным кодом.

**Метод проверки функций преобразования каналов цветковых моделей.** Метод проверки основан на сопоставлении действия эталонной функции преобразования цветковой информации и функции преобразования цветковой информации библиотеки путём сравнения результатов работы данных функций на всём цветковом пространстве RGB при глубине цвета в 1 байт на канал. Важно заметить, что возможно использование другой глубины цвета.

Алгоритм проверки функций преобразования каналов цветковых моделей сводится к следующим действиям:

1. Для проверки функции преобразования необходимо сгенерировать изображение, включающее в себя все возможные цвета исходной цветковой модели. При генерации такого изображения необходимо учитывать, что оно должно быть двумерным независимо от того, сколько ортогональных цветковых координат существует в данной модели. Это требование вызвано тем фактом, что функционал библиотек обработки цифровых изображений, осуществляющий преобразование цветковой информации между моделями, оперирует над двумерными цифровыми изображениями;

2. После генерации изображения, содержащего все возможные цвета исходной цветковой модели, необходимо функционалом библиотеки обработки цифровых изображений выделить канал результирующей цветковой модели, для

которого осуществляется проверка функции преобразования из исходной цветовой модели;

3. Проверку функции необходимо осуществлять попиксельно путём сравнения результата непосредственного её применения над значениями цветочных каналов исходной цветочной модели данного пикселя и значения данного пикселя, полученного на предыдущем шаге работы алгоритма. Если проверка на равенство пройдена для всех пикселей, можно сказать, что отображение каналов исходной модели в заданный цветочной канал, задаваемое данной функцией, используется в данном программном обеспечении.

**Программа в среде LabVIEW, реализующая метод проверки функций преобразования каналов цветочных моделей.** Блок-диаграмма виртуального прибора, реализующего проверку функции получения значений канала Value цветочной модели HSV из значений каналов Red, Green и Blue цветочной модели RGB, представлена на рис. 2.

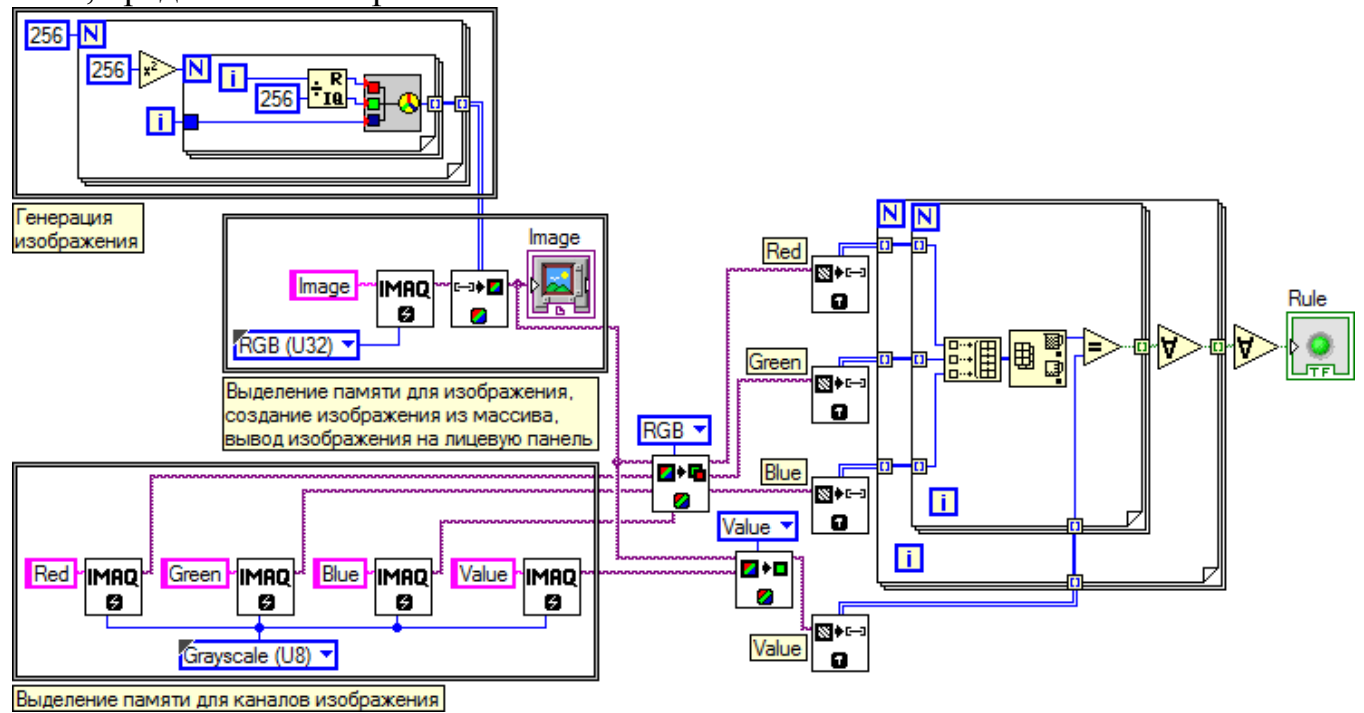


Рис. 2. Блок-диаграмма виртуального прибора, реализующего проверку функции получения значений канала Value

Генерация изображения, содержащего все возможные RGB-цвета осуществляется посредством использования двух структур For Loop, одна из которых является вложенной в другую. Внешняя структура For Loop задаёт количество строк изображения (256), а внутренняя структура For Loop – количество столбцов изображения ( $256^2=65536$ ). Счётчик  $i$  внешней структуры определяет синюю компоненту изображения, счётчик внутренней структуры – красную и зелёную компоненты одновременно. Красная компонента определена как остаток от целочисленного деления счётчика внутренней структуры For Loop  $i$  на

256, зелёная компонента определена как результат целочисленного деления счётчика внутренней структуры For Loop  $i$  на 256. Таким образом, на выходе внешней структуры For Loop получен двумерный целочисленный массив, содержащий все возможные цвета цветовой модели RGB; каждый элемент данного двумерного целочисленного массива сформирован виртуальным прибором RGB to Color. Данный двумерный целочисленный массив преобразуется в изображение Image виртуальным прибором IMAQ ArrayToColorImage и выводится на лицевую панель.

Из полученного изображения, содержащего все цвета модели RGB, извлекаются каналы Red, Green и Blue с помощью виртуального прибора IMAQ ExtractColorPlanes, а также виртуальным прибором IMAQ ExtractSingleColorPlane рассчитываются значения пикселей канала Value. Каналы Red, Green, Blue и Value, являющиеся полутоновыми изображениями с глубиной цвета в 8 бит, преобразуются виртуальными приборами IMAQ ImageToArray в двумерные массивы.

Далее (см. рис. 2, справа) происходит проверка каждого пикселя канала Value, сформированного виртуальным прибором IMAQ ExtractSingleColorPlane, на соответствие формуле преобразования (1):

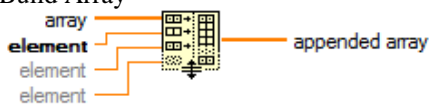
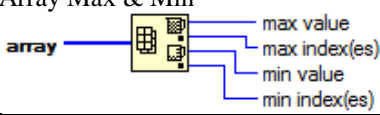
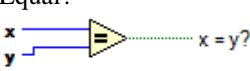
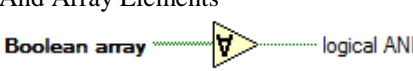
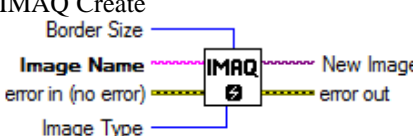
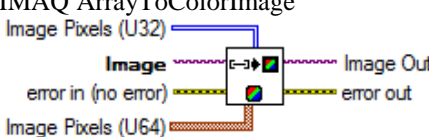
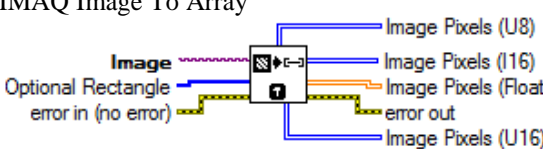
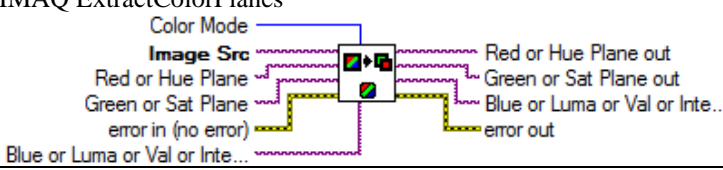
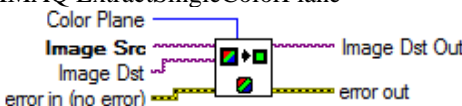
$$\text{Value} = \text{Max} (\text{Red}, \text{Green}, \text{Blue}) \quad (1)$$

Попиксельная проверка реализуется в структурах For Loop, одна из которых является вложенной в другую для индексации двумерного массива как по его строкам, так и по столбцам. В структуре For Loop максимального уровня вложенности вычисляется максимальное значение среди цветовых компонент Red, Green, Blue пикселя, которое сравнивается с соответствующим значением канала Value, полученного виртуальным прибором IMAQ ExtractSingleColorPlane. Производится конъюнкция всех булевых результатов сравнения вышеуказанных величин. Если результат сравнения истинен для всех пикселей анализируемого изображения, то срабатывает индикатор на лицевой панели виртуального прибора, сигнализирующий о совпадении расчётов по формуле с расчётами, выполненными виртуальным прибором IMAQ ExtractSingleColorPlane.

**Используемые виртуальные приборы.** В программе, реализующей метод проверки функций (см. рис. 2), были применены виртуальные приборы, сведённые в таблицу.

| Виртуальный прибор  | Описание  |
|---|---|
| Square<br>               | Возведение входного значения $x$ в квадрат ( $x^2$ )  |
| Quotient & Remainder<br> | Получение остатка от целочисленного деления $x$ на $y$ ( $x-y*\text{floor}(x/y)$ ) и получение результата целочисленного деления $x$ на $y$ ( $\text{floor}(x/y)$ ) |
| RGB to Color<br>         | Преобразует красный (R), зелёный (G) и синий (B) значения в диапазоне от 0 до 255 каждое к целочисленному значению цвета Color                                      |



|   |  |
|---|--|
|  <p>Build Array<br/>array<br/>element<br/>element<br/>element<br/>appended array</p>   | <p>Создаёт массив из нескольких элементов или производит конкатенацию нескольких массивов</p>  |
|  <p>Array Max &amp; Min<br/>array<br/>max value<br/>max index(es)<br/>min value<br/>min index(es)</p>  | <p>Получает максимальный, минимальный элементы массива array и их индексы</p>  |
|  <p>Equal?<br/>x<br/>y<br/>x = y?</p>  | <p>Осуществляет сравнение x и y</p>  |
|  <p>And Array Elements<br/>Boolean array<br/>logical AND</p>   | <p>Осуществляет конъюнкцию элементов булева массива Boolean Array</p>  |
|  <p>IMAQ Create<br/>Border Size<br/>Image Name<br/>error in (no error)<br/>Image Type<br/>New Image<br/>error out</p>  | <p>Выделяет память для изображения, поименованного как Image Name и имеющего тип Image Type</p>  |
|  <p>IMAQ ArrayToColorImage<br/>Image Pixels (U32)<br/>Image<br/>error in (no error)<br/>Image Pixels (U64)<br/>Image Out<br/>error out</p>   | <p>Преобразует двумерный массив целых чисел Image Pixels типа U32 в цветное изображение (также может быть использован другой тип данных)</p> |
|  <p>IMAQ Image To Array<br/>Image<br/>Optional Rectangle<br/>error in (no error)<br/>Image Pixels (U8)<br/>Image Pixels (I16)<br/>Image Pixels (Float)<br/>error out<br/>Image Pixels (U16)</p>   | <p>Преобразует изображение Image в двумерный массив Image Pixels типа U8, U16, I16 или Float в зависимости от типа изображения Image</p>     |
|  <p>IMAQ ExtractColorPlanes<br/>Color Mode<br/>Image Src<br/>Red or Hue Plane<br/>Green or Sat Plane<br/>error in (no error)<br/>Blue or Luma or Val or Inte...<br/>Red or Hue Plane out<br/>Green or Sat Plane out<br/>Blue or Luma or Val or Inte...<br/>error out</p> | <p>Возвращает три канала цветного изображения ImageSrc в зависимости от заданной цветовой модели Color Mode (RGB, HSL, HSV или HSD).</p>     |
|  <p>IMAQ ExtractSingleColorPlane<br/>Color Plane<br/>Image Src<br/>Image Dst<br/>error in (no error)<br/>Image Dst Out<br/>error out</p>   | <p>Возвращает канал Color Plane цветного изображения Image Src</p>   |

**Проверка формул преобразования из модели RGB для каналов Intensity и Luminance в LabVIEW.** На рис. 3. приведена часть блок-диаграммы виртуального прибора, осуществляющего проверку формулы (2) получения значений канала Intensity из значений каналов Red, Green и Blue цифрового изображения:

$$\text{Intensity} = \frac{1}{2} \cdot (\text{Max}(\text{Red}, \text{Green}, \text{Blue}) + \text{Min}(\text{Red}, \text{Green}, \text{Blue})) \quad (2)$$

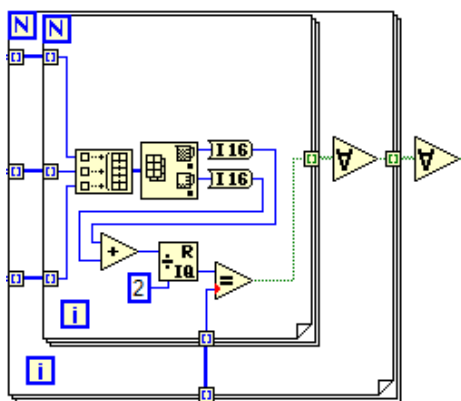


Рис. 3. Часть блок-диаграммы виртуального прибора, реализующего проверку функции получения значений канала Intensity

На рис. 4а, 4б приведены части блок-диаграммы виртуального прибора, осуществляющие проверку формулы получения значений канала Luminance. В среде LabVIEW 2011 формулы для получения значений канала Luminance, как показали исследования, отличаются от общепринятых. Следствием этого при реализации описанного метода проверки в среде LabVIEW являются дополнительные действия: получение дробной части и сравнение вещественных чисел с последующим ветвлением алгоритма (см. рис. 4а, 4б).

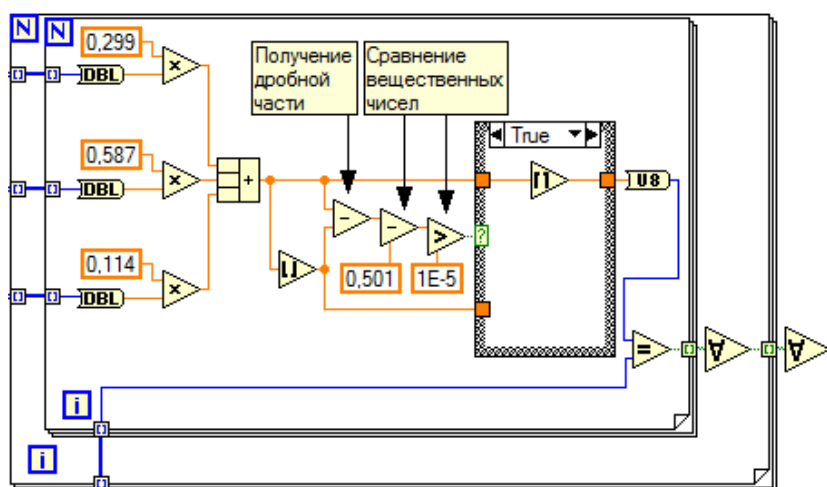


Рис. 4а. Часть блок-диаграммы виртуального прибора, реализующего проверку функции получения значений канала Luminance (показан вариант True структуры Case)

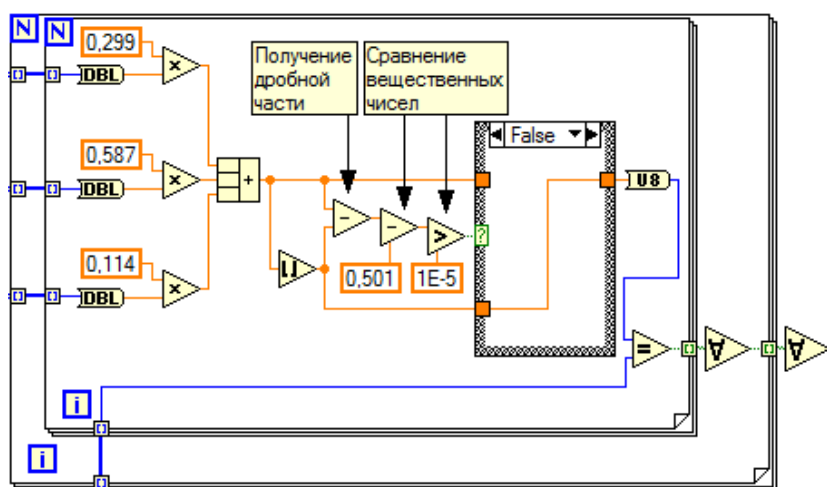


Рис. 4б. Часть блок-диаграммы виртуального прибора, реализующего проверку функции получения значений канала Luminance (показан вариант False структуры Case)

**Выводы.** Разработанный метод позволяет осуществить проверку соответствия функций, используемых для преобразования цветовой информации из одной цветовой модели в другую в программном обеспечении с закрытым исходным кодом, ожидаемым формулам. В статье также приведены программы в среде LabVIEW 2011, реализующие данный метод для каналов Value, Intensity, Luminance.

#### **Список литературы**

1. Визильтер Ю. В., Желтов С. Ю., Князь В. А., Ходарев А. Н., Моржин А. В. Обработка и анализ цифровых изображений с примерами на LabVIEW IMAQ Vision. – М.: ДМК Пресс, 2007. – 464 с.
2. Трэвис Дж. LabVIEW для всех. М.: ДМК Пресс; ПриборКомплект, 2005. – 544 с.

## **ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЯ ПЛОТНОСТИ ТРАНСМИССИОННЫХ МАСЕЛ В УСЛОВИЯХ ЭКСПЛУАТАЦИИ АВТОМОБИЛЕЙ КАМАЗ**

***Селезнев М.В.***

аспирант кафедры ЭММ и ТО инженерного факультета  
ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П. А. Столыпина»,  
инженер,  
Россия, г. Ульяновск

***Майнцев А.А.***

студент 5 курса инженерного факультета  
ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина»,  
Россия, г. Ульяновск

В статье представлены сравнительные исследования и рассмотрена динамика изменения плотности товарного трансмиссионного масла ТСп-15К и восстановленного, по эксплуатационным свойствам, в агрегатах трансмиссии автомобилей КамАЗ в условиях производственной эксплуатации.

*Ключевые слова:* трансмиссионное масло, агрегаты трансмиссии, автомобили КамАЗ, плотность.

При эксплуатации трансмиссионного масла в агрегатах трансмиссии, его необходимо заменять на свежее, при достижении предельных значений показателей. От своевременной замены масла зависит долговечность работы деталей трансмиссии. Замена масла с запозданием, после того как оно утратило свои свойства, приводит к понижению КПД и повышенному износу составных частей механизмов трансмиссии [1]. Если замену масла произвести преждевре-

менно, возрастает его расход. Для установления наиболее рационального и экономически целесообразного интервала замены трансмиссионного масла, необходимо знать динамику изменения основных физико-химических и эксплуатационных показателей масла. Одним из важнейших показателей, влияющих на качество масла, является плотность [2].

В связи с этим, с целью выявления динамики изменения плотности трансмиссионных масел в процессе эксплуатации, а также проведения сравнительных испытаний штатного ТСП-15К и восстановленного масла, на предприятиях Ульяновской области проводились исследования на двух группах автомобилей КамАЗ различной модификации. Первая группа включала в себя автомобили, работающие на штатном масле ТСП-15К. В автомобилях второй группы применялось восстановленное по эксплуатационным характеристикам трансмиссионное масло.

На основании полученных данных исследования проб трансмиссионных масел определения плотности, в коробке перемены передач, среднем и заднем мостах построены графики зависимости изменения плотности в агрегатах трансмиссии от пробега автомобилей (рисунок 1 – 3).

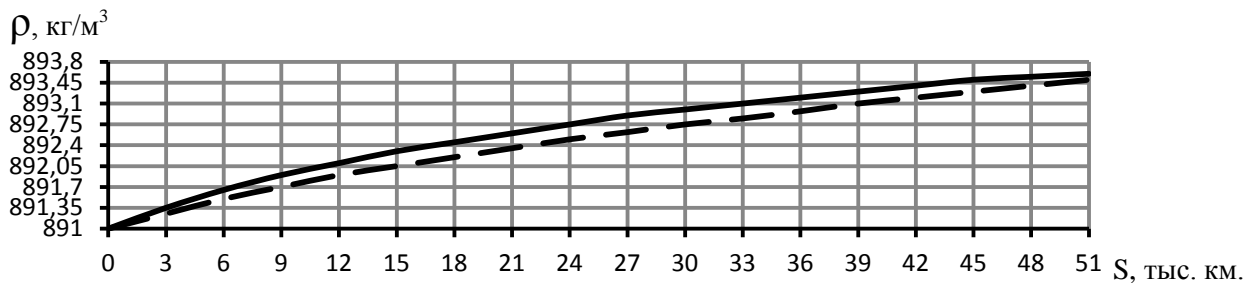


Рис. 1. Изменение плотности  $\rho$  трансмиссионных масел от пробега  $S$  в коробке перемены передач автомобилей КамАЗ: — штатного, - - - восстановленного масла

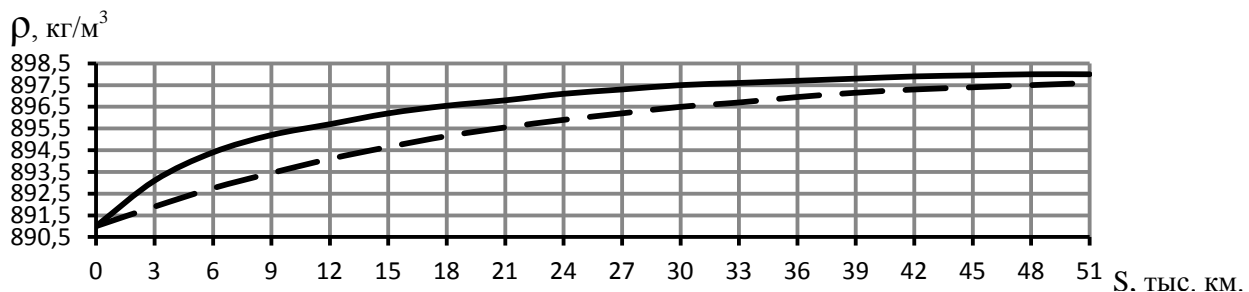


Рис. 2. Изменение плотности  $\rho$  трансмиссионных масел от пробега  $S$  в среднем мосту автомобилей КамАЗ: — штатного, - - - восстановленного масла

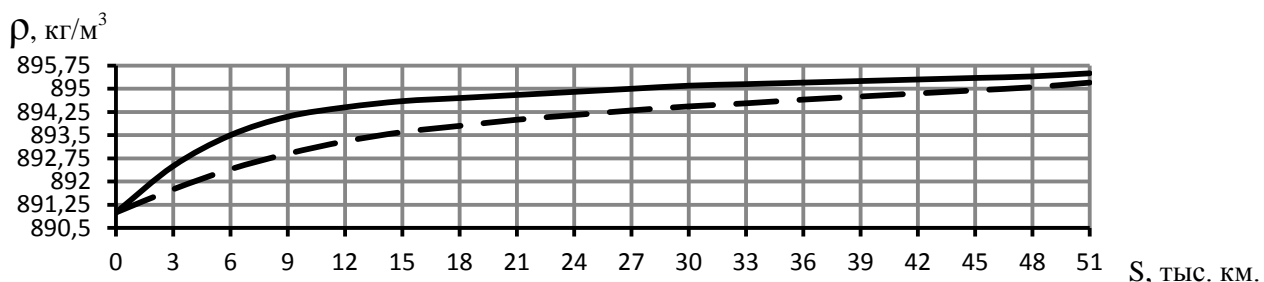


Рис. 3. Изменение плотности  $\rho$  трансмиссионных масел от пробега  $S$  в заднем мосту автомобилей КамАЗ — штатного, — — — восстановленного масла

Полученные результаты приводились к среднему значению. В результате исследований было установлено, что среднее значение плотности штатного трансмиссионного масла ТСП-15К за период исследований в коробке перемены передач с  $891 \text{ кг/м}^3$  к  $51000 \text{ км}$  пробега увеличилось до  $893,6 \text{ кг/м}^3$ . Среднее значение плотности восстановленного масла в коробке перемены передач с  $891 \text{ кг/м}^3$  к  $51000 \text{ км}$  пробега увеличивается до  $893,5 \text{ кг/м}^3$ .

Среднее значение плотности штатного масла ТСП-15К в среднем мосту с  $891 \text{ кг/м}^3$  к завершению исследований увеличилось до  $898 \text{ кг/м}^3$ . Среднее значение плотности восстановленного трансмиссионного масла в среднем мосту с  $891 \text{ кг/м}^3$  к  $51000 \text{ км}$  пробега увеличилось до  $897,6 \text{ кг/м}^3$ .

Среднее значение плотности штатного масла ТСП-15К за период исследований в заднем мосту к  $51000 \text{ км}$  пробега с  $891 \text{ кг/м}^3$  увеличилось до  $895,5 \text{ кг/м}^3$ . У восстановленного трансмиссионного масла к завершению исследований с  $891 \text{ кг/м}^3$  увеличивается до  $895,2 \text{ кг/м}^3$ .

Вывод: динамика изменения плотности трансмиссионных масел во всех агрегатах трансмиссии автомобилей КамАЗ практически одинакова. Интенсивное увеличение плотности от  $0 \text{ км}$  до  $21000 \text{ км}$  пробега происходит вследствие накопления в трансмиссионных маслах, в данный период эксплуатации, продуктов износа (железа, хрома, никеля) и нерастворимых примесей. Проведенные сравнительные исследования трансмиссионных масел показали, что восстановленное масло соответствует по качеству штатному ТСП-15К.

#### Список литературы

1. Гнатченко И. И. Автомобильные масла, смазки, присадки: Справочное пособие. [Текст] / И. И. Гнатченко, В. А. Бородин, В. Р. Репников – М.: ООО Издательство «АСТ»; СПб.: Издательство «Полигон», 2000. – 360 с.
2. Кириченко Н.Б. Автомобильные эксплуатационные материалы: Учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования [Текст] / Н. Б. Кириченко – 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 208 с.

# ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ НЕРАСТВОРИМЫХ ПРИМЕСЕЙ В ТРАНСМИССИОННЫХ МАСЛАХ АВТОМОБИЛЕЙ КАМАЗ

*Селезнев М.В.*

аспирант кафедры ЭММ и ТО инженерного факультета  
ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П. А. Столыпина»,  
инженер,  
Россия, г. Ульяновск

*Майнцев А.А.*

студент 5 курса инженерного факультета  
ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина»,  
Россия, г. Ульяновск

В статье представлены сравнительные исследования и рассмотрена динамика изменения содержания нерастворимых примесей в товарном ТСП-15К и восстановленном трансмиссионном масле в КПП, среднем и заднем мостах автомобилей КамАЗ при пробеге в 51000 км.

*Ключевые слова:* трансмиссионное масло, агрегаты трансмиссии, автомобили КамАЗ, нерастворимые примеси.

Периодичность замены трансмиссионного масла устанавливает завод – изготовитель, указывая ее в картах и в таблицах смазок. Период замены масел устанавливается на основе тщательного изучения физико-химических и эксплуатационных свойств, а также их изменении в процессе эксплуатации. Однако принятая периодичность замены трансмиссионных масел пока недостаточно обоснована, так как лишь частично учитывается опыт эксплуатации автомобильной техники. Поэтому требуется корректировка сроков замены масел, устанавливаемых заводом – изготовителем, после достаточного накопления и изучения результатов эксплуатации. Одним из показателей выбраковки трансмиссионного масла в процессе эксплуатации является накопление в нем нерастворимых примесей [1, 2].

С целью определения динамики изменения содержания нерастворимых примесей в трансмиссионных маслах, а также проведения сравнительных испытаний штатного ТСП-15К и восстановленного масла, были взяты две группы автомобилей КамАЗ из рядовой эксплуатации без специального подбора узлов и деталей. Первая группа включала в себя автомобили, работающие на штатном масле ТСП-15К. В автомобилях второй группы использовалось восстановленное по эксплуатационным свойствам трансмиссионное масло.

Результаты изменения содержания нерастворимых примесей в трансмиссионных маслах в коробке перемены передач, среднем и заднем мостах представлены на рисунках 1-3.

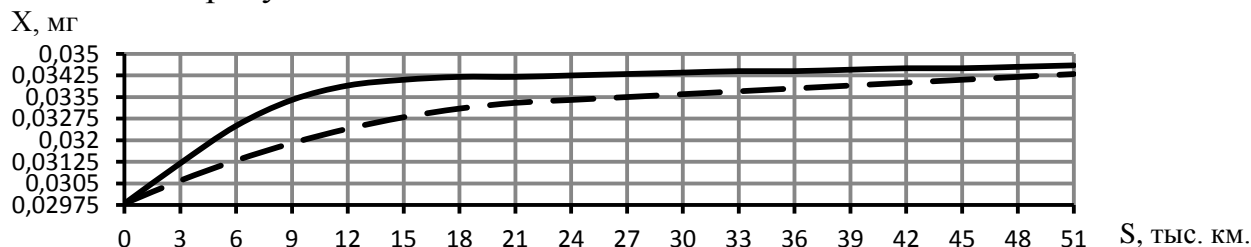


Рис. 1. Изменение содержания нерастворимых примесей X в трансмиссионных маслах от пробега S в коробке перемены передач автомобилей КамАЗ:

— штатного, - - - восстановленного масла

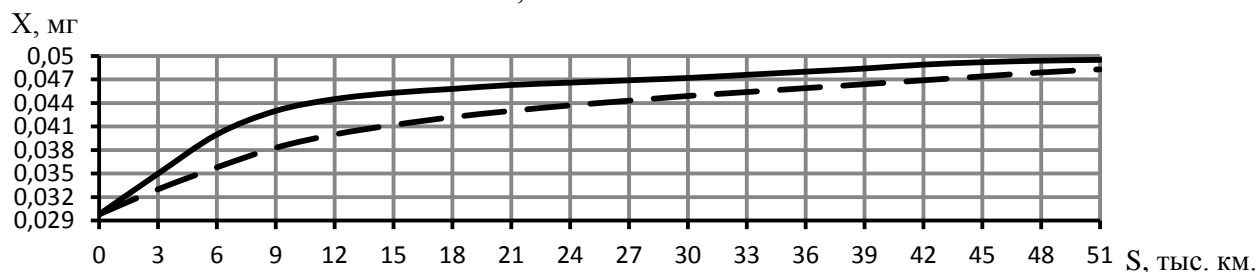


Рис. 2. Изменение содержания нерастворимых примесей X в трансмиссионных маслах от пробега S в среднем мосту автомобилей КамАЗ:

— штатного, - - - восстановленного масла

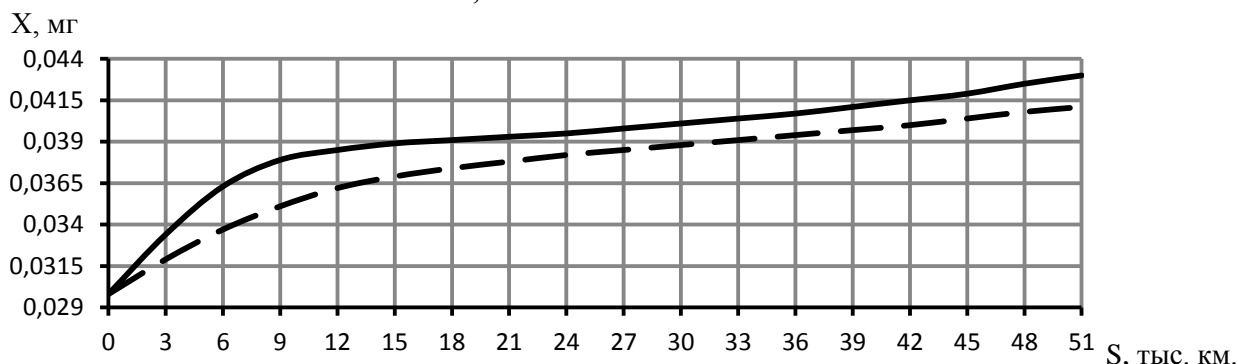


Рис. 3. Изменение содержания нерастворимых примесей X в трансмиссионных маслах от пробега S в заднем мосту автомобилей КамАЗ:

— штатного, - - - восстановленного масла

Полученные результаты приводились к среднему значению. Проведенные исследования показали, что среднее значение содержания нерастворимых примесей в товарном трансмиссионном масле ТСП-15К за период исследований в коробке перемены передач с 0,0298 мг к 51000 км пробега увеличилось до 0,0346 мг. У восстановленного масла в коробке перемены передач с 0,0298 мг к 51000 км пробега увеличилось до 0,0343 мг.

Среднее значение содержания нерастворимых примесей товарного масла ТСП-15К в среднем мосту с 0,0298 мг к 51000 км пробега увеличилось до 0,0492 мг. Среднее значение содержания нерастворимых примесей у восстановленного

трансмиссионного масла в среднем мосту с 0,0298 мг к 51000 км пробега увеличилось до 0,0483 мг.

Среднее значение содержания нерастворимых примесей товарного масла ТСП-15К в заднем мосту к завершению исследований с 0,0298 мг увеличилось до 0,0430 мг. Среднее значение содержания нерастворимых примесей у восстановленного трансмиссионного масла в заднем мосту к 51000 км с 0,0298 мг пробега увеличилось до 0,0411 мг.

Вывод: динамика изменения содержания нерастворимых примесей в трансмиссионных маслах практически одинакова во всех агрегатах трансмиссии автомобилей КамАЗ и характеризуется увеличением в процессе всего периода эксплуатации. Проведенные сравнительные исследования трансмиссионных масел показали, что восстановленное масло в процессе эксплуатации соответствует по качеству штатному ТСП-15К.

#### **Список литературы**

1. Зарубежные масла, смазки и специальные жидкости. Международный справочник [Текст]. Вып. 2 – М.: Издат. Центр «Техинформ», 1998. – 128 с.
2. Грушевский А. И. Автомобильные эксплуатационные материалы: Учеб. пособие [Текст] / А. И. Грушевский, П. А. Устюгов, С. В. Мальчиков – Краснояр. гос. техн. ун-т. Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2003. – 136 с.

## **ИЗМЕНЕНИЕ КИСЛОТНОГО ЧИСЛА ТРАНСМИССИОННЫХ МАСЕЛ В АГРЕГАТАХ ТРАНСМИССИИ АВТОМОБИЛЕЙ КАМАЗ**

***Селезнев М.В.***

аспирант кафедры ЭММ и ТО инженерного факультета  
ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П. А. Столыпина»,  
инженер,  
Россия, г. Ульяновск

В статье представлены сравнительные исследования и рассмотрена динамика изменения кислотного числа штатного ТСП-15К и восстановленного трансмиссионного масла, находившихся в эксплуатации в коробке перемены передач и ведущих мостов грузовых автомобилей КамАЗ в условиях производства.

*Ключевые слова:* трансмиссионное масло, КПП, средний мост, задний мост, кислотное число.

В связи с повышением мощности, изменением конструкции и усложнением эксплуатации современных трансмиссий, условия работы трансмиссионных масел стали более жёсткими. Однако сроки замены масел непрерывно увеличиваются благодаря улучшению их качества. Преждевременная замена трансмиссионных масел экономически нецелесообразна, поскольку увеличивается их расход, затраты на техническое обслуживание автомобилей, на запасные



части. Неоправданное увеличение срока службы трансмиссионных масел приводит к повышенному износу деталей трансмиссии, что снижает надёжность и увеличивает отказы в ее работе. Определение оптимальной периодичности замены трансмиссионных масел является трудоёмкой длительной работой, имеющее важное экономическое и техническое значение [1]. Качество работающих трансмиссионных масел по браковочным нормам определяется их общими физико-химическими и эксплуатационными свойствами. Одним из показателей качества масла, позволяющим судить о его пригодности к использованию в процессе эксплуатации, является кислотное число, характеризующее срабатываемость многофункциональных присадок [2].

С целью определения динамики изменения кислотного числа в трансмиссионных маслах в процессе эксплуатации, а также сравнительных испытаний штатного ТСП-15К и восстановленного масла, были проведены исследования на двух группах автомобилей КамАЗ. Первая группа включала в себя автомобили, работающие на штатном масле ТСП-15К. В автомобилях второй группы использовалось восстановленное по эксплуатационным свойствам трансмиссионное масло.

Результаты исследований представлены на рисунках 1-3.

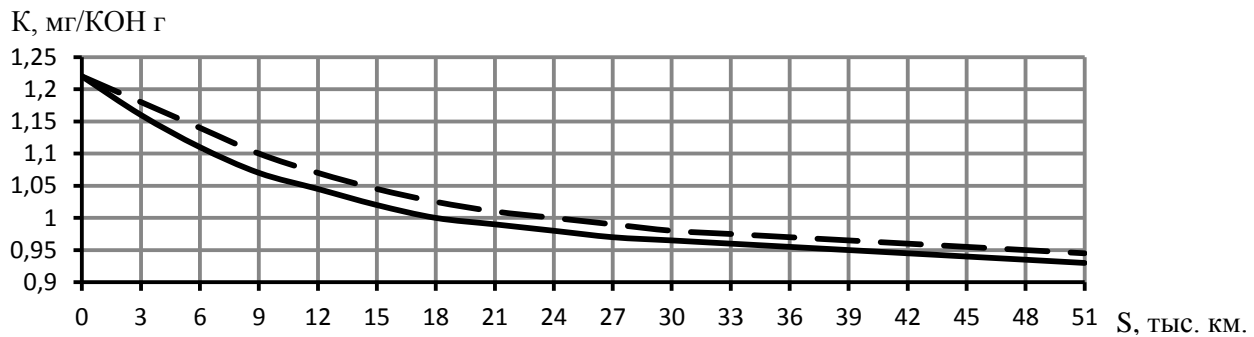


Рис.1. Изменение кислотного числа  $K$  в трансмиссионных маслах от пробега  $S$  в коробке перемены передач автомобилей КамАЗ: — штатного, — — восстановленного масла

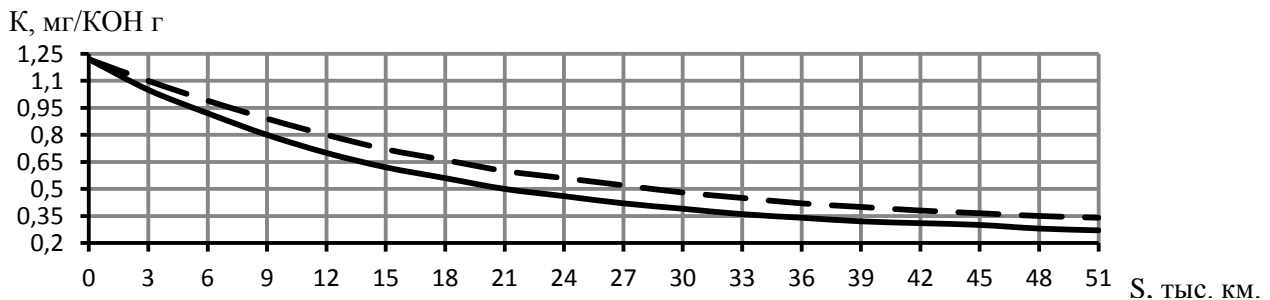


Рис. 2. Изменение кислотного числа  $K$  в трансмиссионных маслах от пробега  $S$  в среднем мосту автомобилей КамАЗ: — штатного, — — восстановленного масла

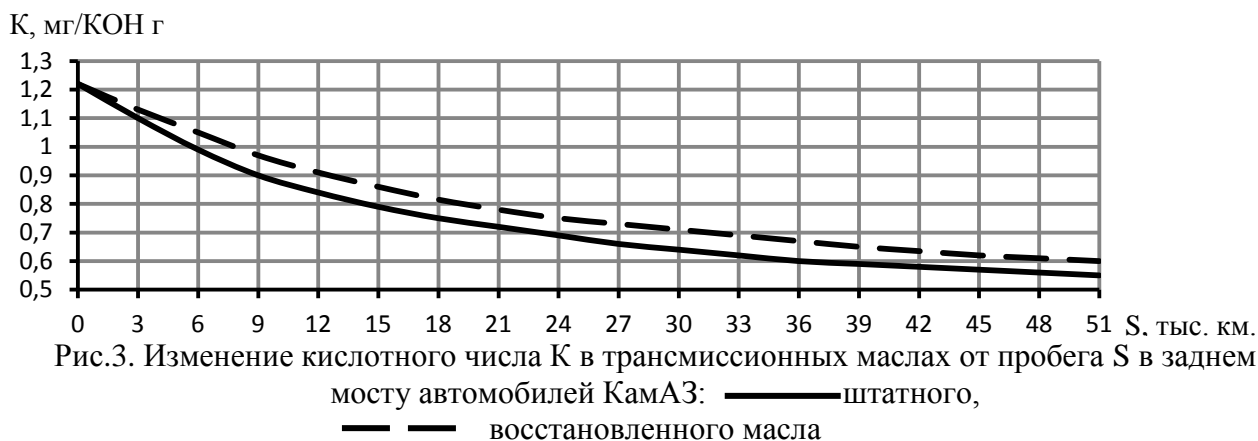


Рис.3. Изменение кислотного числа К в трансмиссионных маслах от пробега S в заднем мосту автомобилей КамАЗ: — штатного, — — — восстановленного масла

Все полученные результаты приводились к среднему значению. В результате исследований было установлено, что среднее значение кислотного числа штатного масла ТСП-15К в за период исследований в коробке перемены передач с 1,22 мг/КОН г к 51000 км пробега снижается до 0,93 мг/КОН г. Среднее значение кислотного числа восстановленного масла за период исследований в коробке перемены передач с 1,22 мг/КОН г к 51000 км пробега снижается до 0,94 мг/КОН г.

Среднее значение кислотного числа штатного масла ТСП-15К в среднем мосту с 1,22 мг/КОН г к 51000 км пробега снижается до 0,27 мг/КОН г. Среднее значение кислотного числа восстановленного масла в среднем мосту с 1,22 мг/КОН г к 51000 км пробега снижается до 0,34 мг/КОН г.

Среднее значение кислотного числа штатного масла ТСП-15К в заднем мосту к завершению исследований с 1,22 мг/КОН г снижается до 0,55 мг/КОН г. Среднее значение кислотного числа восстановленного масла в заднем мосту к 51000 км пробега с 1,22 мг/КОН г снижается до 0,6 мг/КОН г.

Вывод: кислотное число характеризует срабатываемость присадок в трансмиссионном масле, так как присадки, которые добавляют для улучшения свойств масла, имеют кислотную среду. Наименьшее снижение наблюдается в коробке перемены передач, наибольшее в среднем мосту соответственно. Данные различия обусловлены степенью нагруженности, режимами эксплуатации и количеством используемого трансмиссионного масла в соответствующих агрегатах трансмиссии. Кроме того, сравнительные исследования трансмиссионных масел показали, что восстановленное масло в процессе эксплуатации по качеству не уступает штатному ТСП-15К.

#### Список литературы

1. Грамолин А. В. Топливо, масла, смазки, жидкости и материалы для эксплуатации и ремонта автомобилей [Текст] / А. В. Грамолин, А. С. Кузнецов. – М.: «Машиностроение», 1995. – 321 с.
2. ГОСТ 5985-79. Нефтепродукты. Метод определения кислотности и кислотного числа.

## **К ВОПРОСУ О НЕОБХОДИМОСТИ ВЫБОРА ПРИВОДОВ ДЛЯ ТРУБОПРОВОДНОЙ АРМАТУРЫ В НЕФТЕГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

***Сосновский Н.Г.***

доцент кафедры гидромеханики, гидромашин и гидропневмоавтоматики  
Московского государственного технического университета имени Н.Э. Баумана,  
канд. техн. наук,  
Россия, г. Москва

***Серов А.Н.***

соискатель ученой степени кандидата наук  
Московского государственного технического университета имени Н.Э. Баумана,  
Россия, г. Москва

В статье исследуются вопросы необходимости выбора приводов для трубопроводной арматуры в ходе подготовки проектной документации организациями, осуществляющими разработку новых производств или модернизацию старых производственных линий в нефтегазовой промышленности.

*Ключевые слова:* арматура трубопроводная, гидропривод, клапан, оптимизация.

В настоящий момент при подборе привода для трубопроводной арматуры возникает ряд вопросов, которые необходимо решить при определении типа применяемого привода.

Выбор привода не является отдельной задачей, это решение, которое, в свою очередь, приводит к возникновению других вопросов, таких как изменение параметров рабочей среды (в случае если выбран пневмопривод вместо гидропривода) или параметров электропитания. Что влечет за собой изменение параметров энергоснабжения всей установки, в составе которой работает привод и, в конечном итоге, находит отражение в экономической составляющей, являющейся одним из главных факторов при отборе того или иного технического решения.

Приводы для трубопроводной арматуры в нефтегазовой промышленности применяются в случае если необходимо дистанционное управление краном или задвижкой и если необходимо создать большой крутящий момент, а вариант с использованием мускульной силы человека или ручной редуктор не подходят из-за ограничений в естественной силе и скорости человека.

Сравним подбор гидравлического, пневматического, электрогидравлического и электрического приводов для трубопроводной арматуры диаметром 1/4 дюйма. Но вначале приведём технические требования к приводу, согласно которым будет проведён подбор и осуществлено исследование.

Рассмотрим клапан Ду 1200 мм и Ру 80 бар, среда природный газ, функция работы арматуры открыто/закрыто, время аварийного закрытия привода по требованию СТО Газпром 72 секунды, возможно подключение электропитания 380 В переменного тока, температура окружающей среды  $-60^{\circ}\text{C}$ , управление 24 В при заполнении опросного листа для подбора привода. Заданные параметры позволяют разделить границы применения различных типов приводов.

**Электрический привод.** Электродвигатель через механическую передачу вращает с определенной скоростью (выдвигает) ходовой вал привода. В случае, если мощность электродвигателя привода является недостаточной, можно использовать внешний редуктор для усиления крутящего момента (линейного усилия). Электроприводы условно делятся по характеру движения выходного вала на четверть-оборотные, многооборотные и линейные.

В силу конструктивных особенностей четверть-оборотный электрический привод не может обеспечить быструю скорость открытия/закрытия клапана, а также обеспечить точность регулирования более 0,1% хода (только для прецизионных регулирующих приводов с развиваемым крутящим моментом до 2,4 кН). Это связано с наличием перебега вала электродвигателя и инерцией механической передачи. Стандартная точность регулирования электрического привода не превышает 1%.

Для подключения электропривода необходим силовой электрический кабель и кабель для передачи сигналов управления приводом. В случае использования управления по беспроводному каналу кабель не требуется.

Электрический привод предназначен для осуществления функций откр/закр. и регулирования. Функция fail safe (возврат в безопасное положение) может быть выполнена, но в силу конструктивных особенностей электрического привода с определенными ограничениями.

Первым вариантом решения fail safe в электрическом приводе является использование пружинного возврата (механический способ). Пример – SCHIEBEL ACTUSAFE. Второй вариант – использование электрической энергии для возврата привода в исходное положение. Он в свою очередь разделяется на два типа: использующие аккумулятор и использующие батарею конденсаторов (суперконденсатор), например ROTORK CVA.

В обоих случаях получаем громоздкое устройство, которое, помимо механической неуравновешенности (кроме CVA), имеет такой существенный недостаток как ограничение мощности использованного электродвигателя. Кроме того при наличии требования SIL 2 (системный уровень безопасности) или SIL 3 нельзя применить эти варианты электрических приводов в связи с их техническим несоответствием. Поэтому применение электропривода с функцией возврата в безопасное положение носит достаточно эпизодический характер и ограничено узкими применениями.

Далее рассмотрим фактор мощности. Да, в теории всегда существует возможность бесконечно увеличивать мощность электродвигателя, но в практиче-

ском применении использование больших электродвигателей на приводах для трубопроводной арматуры ограничено в первую очередь по экономическим причинам. Это большие пусковые токи, которые в свою очередь тянут за собой использование мощной пусковой аппаратуры и прокладку кабелей электропитания большого сечения, габариты, а так же повышенный вес самого привода, который заставляет конструктора увеличивать прочность крепления, что условно влияет на итоговую стоимость предложенного решения.

Одним из способов решения в борьбе за уменьшение мощности и соответственно уменьшение габарита электродвигателя является применения редукторов, которые помогают увеличить крутящий момент или линейное усилие небольшого по размерам электропривода, но при этом сами имеют весьма внушительные размеры и соответствующую стоимость. Кроме того использование связки электропривод – редуктор делает невозможным использование функции «возврат в безопасное положение», что так же ограничивает использование электрического привода для требуемого спектра задач.

Исходя из обозначенных выше исходных параметров приводим результат подбора электропривода на соответствие минимальным параметрам. Получаем привод имеющий следующие параметры: Rotork, Тип А, низкотемпературный (без подогрева до  $-60^{\circ}\text{C}$ ), оборудован дополнительным редуктором, питание 380 В переменного тока, управление 24 В постоянного тока. Функция аварийного закрытия невозможна. Возможен второй вариант подбора электропривода для низкотемпературных условий. От предложенного выше он будет отличаться наличием электроподогревателя, что увеличивает расход электроэнергии для обеспечения работы привода, но при этом его стоимость за единицу будет ниже. Это привод Rotork серии IQ3 или аналогичный производства AUMA.

**Пневматический/газовый привод.** В качестве рабочего тела используется сжатый воздух, природный перекачиваемый газ из магистрального трубопровода или нейтральный газ из ресивера. Пневматические приводы условно делятся по характеру движения выходного вала на четверть-оборотные, многооборотные и линейные. Наиболее массовыми являются четверть-оборотные приводы. Линейные приводы занимают не более 20%. Применение многооборотных пневматических приводов ограничено в силу конструктивных особенностей и малого крутящего момента, и имеет весьма узкое применение, на рынке приводов для трубопроводной арматуры они занимают доли процентов.

Характерной особенностью пневматического привода является быстрая скорость срабатывания (у приводов небольшого размера доли секунды), что безусловно отражается в широком применении пневмоприводов на клапанах отсечки. Кроме того использование позиционеров в системе управления позволяет применить пневматический привод в качестве регулирующего. Современный позиционер позволяет добиться точности регулирования приводом до 0,01 % (для приводов небольшой мощности).

Механическое устройство пневматического привода достаточно простое. Именно простота конструкции привода является залогом его надёжности. Ресурс пневматического привода напрямую зависит от его размеров. Приводы небольших размеров имеют ресурс до 2 миллионов циклов, приводы большого размера применяемые на магистральных газопроводах имеют ресурс около 60 тысяч циклов. В связи с тем, что мощность пневматического привода напрямую зависит от давления в системе, соответственно крутящий момент так же меняется при изменении параметров питающей среды. Поэтому размеры пневматического привода работающего при низком давлении (до 12 бар) и высоком давлении (выше 12 бар) имеют серьезные различия.

Основным недостатком пневматического привода является требовательность к качеству питающего сжатого воздуха/газа. Наличие механических примесей и влаги при низкой температуре окружающей среды способны обездвижить привод в короткий промежуток времени. Так же недостатком данного типа привода является требовательность к количеству серы и воды в составе перекачиваемого газа. В связи с тем, что давление газа в трубе велико, частички влаги соединяются с серой и образуют сернистую кислоту. В результате происходит коррозия газовых трубок с последующим их разрушением. Для удаления влаги в блоке подготовки воздуха установлен влагоотделяющий фильтр.

Так как для работы пневматического привода низкого давления необходимо иметь сжатый воздух (газ), обслуживаемый объект должен быть оборудован компрессором соответствующей мощности, станцией подготовки воздуха и разветвленной пневмосистемой. Стоимость компрессорной станции с вспомогательными системами может достигать больших значений, кроме того компрессорная станция и пневмосеть, как технический объект требует соответствующего регулярного обслуживания, что в итоге выливается в серьезные затраты. Газовая часть привода высокого давления соединяется через блоки подготовки газа и распределителей непосредственно с газовым трубопроводом. Это позволяет приводу использовать энергию давления перекачиваемого газа для работы. Поступающий в привод газ предварительно очищается от механических примесей и частично от влаги, давление газа редуцируется до требуемого для безопасной работы привода и после чего через блок распределителей поступает в рабочую полость газового цилиндра. Данный тип привода является практически полностью энергонезависимым от внешних источников электропитания. Электроэнергия необходима только для работы электрораспределителей, переключающих каналы управления приводом. Функции поставщика электроэнергии может выполнять аккумуляторная батарея.

Промежуточным вариантом среди рассматриваемых приводов является **пневмогидравлический привод** или привод, работающий по принципу «Газ через Масло» (рисунок). В данном типе привода присутствуют две части: газовая и гидравлическая. Газовая часть отвечает за совершение рабочего хода привода

в нормальном режиме, гидравлическая – за ручное управление в случае если в основном газопроводе отсутствует газ.



Рис. Пневмогидравлический привод

Рабочим телом привода «Газ через Масло» является масло, которое при низких температурах увеличивает вязкость и тем самым затрудняет эксплуатацию привода в зоне умеренного и холодного климата. Так же существенным препятствием может стать невозможность использования системы управления приводом (электропневмораспределители) при низких температурах. Существующие технические решения позволяют эксплуатировать пневмогидравлические привода при температурах до  $-46$  градусов по Цельсию.

В приводе, работающем по принципу «Газ через масло» система управления разделена на две части. Газовая часть подключена непосредственно к основной магистрали с перекачиваемым газом и его давление используется для создания давления внутри привода. Масло, которым заполнена вторая часть системы, используется для передачи давления газа к жидкости. В результате чего масло под давлением передает усилие поршню и привод приходит в действие.

В качестве предложенного варианта рассматривается привод производства ROTORK тип KA350 GH.

**Электрогидравлический привод (ЭГП).** Для работы привода необходима насосная станция. Управление приводом происходит с помощью электрогидравлических распределителей. Согласно задаче температурное исполнение  $-60^{\circ}\text{C}$ . Функция аварийного возврата может быть реализована в этом приводе с помощью применения механической пружины.

Основным достоинством ЭГП является его компактность при относительно небольших габаритных размерах, что позволяет при внешней ограниченности в размерах обеспечить повышенную мощность. При сравнении с электрическим приводом подобной мощности, несомненным достоинством помимо низ-

кого энергопотребления, является наличие функции аварийного закрытия при отключении подачи электропитания.

В связи с тем, что вязкость гидравлического масла при понижении температуры существенно увеличивается, необходимо использовать подогреватель масла. Конструктивно он представляет собой электрический греющий кабель, которым обматываются все узлы гидравлического привода, находящиеся внутри шкафа управления. Потребляемая мощность подогревателя около 40 Ватт в час. Данный недостаток приводит к тому что электродвигатель насосной станции должен периодически включаться для того, что бы обеспечить циркуляцию масла в системе. Если привод обеспечивает функцию регулирования или частое открытие/закрытие, то электродвигатель будет работать постоянно, что безусловно увеличит расход потребляемой электроэнергии в целом.

Вторым вариантом следует рассмотреть конструкцию без подогревателя. В этом случае в качестве рабочей жидкости используется низкотемпературное гидравлическое масло. Это позволяет существенно сократить расход потребляемой электроэнергии. Для систем с запорной арматурой использование ЭГП в условиях Крайнего Севера становится перспективно. В настоящий момент такие приводы уже прошли стадию экспериментальных разработок и поставляются в качестве серийных образцов. Первопроходцем в этом направлении является компания SCHUCK , в настоящий момент компания ROTORK так же начала серийное производство таких приводов.

Исходя из результатов подбора можно прийти к следующим выводам:

1. Использование электрического привода оправдано при наличии системы электропитания и при отсутствии в технических требованиях на арматуру функции аварийного возврата в безопасное положение или должно отсутствовать требование по наличию SIL 2 или SIL 3. Крутящий момент электропривода без использования редуктора ограничен.

2. Пневмогидравлический привод, работающий по принципу «Газ через Масло» можно рекомендовать к установке на объектах и магистральных газопроводах, добывающих и транспортных систем в зонах умеренного климата или южнее.

3. Пневматический привод низкого давления (до 12 бар) может быть установлен на системах, имеющих развитые трубопроводы подвода сжатого воздуха, там, где требуется обеспечении функции быстрого закрытия или там, где подвод электрического питания затруднен.

4. Пневматический привод высокого давления (выше 12 бар) может быть установлен на системах перекачки газа (для использования перекачиваемого газа в качестве рабочего тела). Использование таких приводов с гидроаккумуляторами позволяет существенно повысить автономность технических сооружений и снизить потребление электроэнергии до минимально приемлемого уровня.

5. ЭГП. Обладая преимуществами вышеперечисленных приводов, данный тип имеет ещё одно достоинство – при наличии требований к большому крутя-



щему моменту и/или необходимости функции возврата в безопасное положение (при отсутствии сети передачи сжатого воздуха/газа) мы получаем современное автономное устройство, которое может работать от аккумуляторной батареи и имеющее сертификаты SIL 2 и 3. Это позволяет эксплуатировать привод в самых жестких условиях. Для работы привода необходим подвод электроэнергии.

Выбор оптимального по многим критериям привода можно осуществить опираясь на выводы, сделанные выше. При этом варьируемые параметры: использование перекачиваемого газа, как носителя энергии, или использование электропитания 380 В переменного тока, наличие требования SIL 2 или SIL 3, как обеспечение требуемого уровня безопасности.

После того как конструктор определится с типом привода ему необходимо провести подобный анализ внутри линейки выбранного привода. Для этого поиска будут учитываться такие параметры, как например диаметр поршня, длина его хода, скорость срабатывания при изменениях параметров рабочей среды, наличие ручного или гидравлического дублёра, возможность установки позиционера или блока конечных выключателей, а так же возможность установки дополнительных устройств и функций – АЗК (аварийное закрытие крана), ограничитель величины крутящего момента, SIL, гидравлический аккумулятор.

Для выбора оптимального проектного варианта привода необходимо иметь комплекс проблемно-ориентированных математических моделей. В такой комплекс входят математические модели, описывающие динамику приводов. С помощью этих моделей можно находить показатели качества процессов управления, которые относятся к числу важных критериев при оценке проектных вариантов гидравлических приводов [1].

Таким образом, задача выработки универсального алгоритма для подбора оптимальных по многим критериям гидроприводов и приводной техники вообще, является нетривиальным заданием над которым в течение многих лет работают лучшие инженерные умы [2]. Важность этого мероприятия заключается в необходимости облегчить труд инженера-конструктора по подбору оборудования, сняв с него часть нагрузки путём автоматизации процесса расчета параметров и подбора предпочтительных решений. При этом нужно понимать, что последнее слово всегда останется за конструктором и поэтому часть решений могут быть применены путём расширения диапазона исследуемых параметров исходя из опыта конструктора и требований заказчика (конечного пользователя), на которые ему приходится в конечном итоге ориентироваться.

#### **Список литературы**

1. Малышев В.Н., Попов Д.Н., Сосновский Н.Г. Идентификация автономного электрогидравлического следящего привода // Наука и образование. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2007. № 6. Режим доступа: <http://technomag.edu.ru/doc/66269.html> (дата обращения 18.08.2014).
2. Боровин Г.К., Попов Д.Н. Многокритериальная оптимизация гидросистем: учеб. пособие. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007. 94 с.

# РАЗРАБОТКА И ИЗГОТОВЛЕНИЕ ТУРБИННЫХ ЛОПАТОК ПАРОГАЗОВЫХ УСТАНОВОК С ПОРИСТЫМ ОХЛАЖДЕНИЕМ

*Третьяков А.Ф.*

профессор кафедры технологии обработки материалов Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана,  
д-р техн. наук, проф.,  
Россия, г. Москва

В статье исследована возможность применения пористого сетчатого материала (ПСМ) парогазовых установок. В процессе листовой штамповки ПСМ происходит уменьшение размера пор и проницаемости заготовки. Диффузионная сварка пористой оболочки со стержнем турбинной лопатки (ТЛ) обеспечивает высокие механические свойства сварного соединения. Показана принципиальная возможность применения оболочек из ПСМ для повышения эффективности системы охлаждения ТЛ.

*Ключевые слова:* турбинная лопатка, пористое охлаждение, оболочка, пористый сетчатый материал, гибка, диффузионная сварка.

Проблема охлаждения высокотемпературных лопаток является одной из ключевых при создании энергетических установок различного назначения. Известно, что переход к высоким температурам и давлениям рабочего тела должен непрерывно сопровождаться модернизацией системы охлаждения. При заданных температурах газа  $T_2$ , обтекающего турбинные лопатки (ТЛ), и охлаждающего воздуха или пара  $T_{охл}$  интенсивность теплообмена в лопатках может характеризоваться безразмерной относительной температурой

$$\theta = (T_2 - T_\lambda) / (T_2 - T_{охл}),$$

где  $T_\lambda$  – температура лопатки.

Чем интенсивнее процесс теплоотдачи, тем при меньшем относительном расходе газа  $\bar{G} = G_{охл} / G_2$ , где  $G_{охл}$  – расход газа, используемого для охлаждения лопатки,  $G_2$  – полный расход газа, достигается надлежащее охлаждение лопатки.

Безразмерная относительная температура  $\theta$  удобна при сравнении интенсивности охлаждения различных лопаток. Она позволяет определять температуру рассматриваемого участка лопатки для заданного режима работы турбины. Чем выше значение  $\theta$ , тем меньше температура лопатки отличается от температуры охладителя, следовательно, тем эффективнее система охлаждения.

Сравнение различных схем охлаждения лопаток турбин показано на рис. 1, из которого видно, что наибольшая эффективность охлаждения при заданном относительном расходе охладителя  $\bar{G}$  достигается для пористых поверхностей, охлаждаемых перегретым водяным паром [2]:

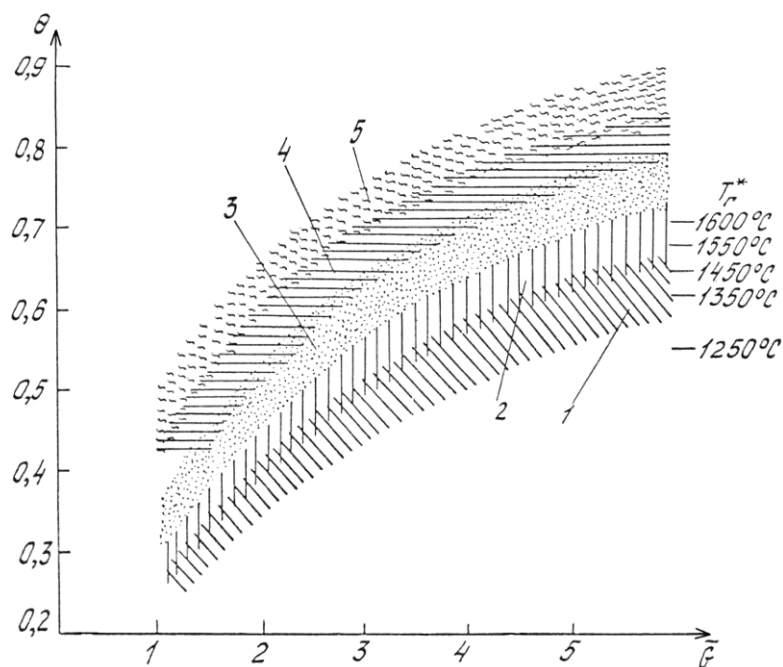


Рис. 1. Сравнение эффективности различных систем охлаждения:  
 1 – конвективное; 2 – конвективно-заградительное (воздух); 3 – конвективно-заградительное (пар); 4 – пористое (воздух); 5 – пористое (пар)

Одним из препятствий для использования пористых лопаток является необходимость предохранения пор от засорения частицами пыли, содержащимися в продуктах сгорания. Однако в парогазовых установках, где в качестве охладителя пористых лопаток может быть использован перегретый водяной пар, в значительной степени устраняется опасность засорения.

Известные к настоящему времени конструкции пористых лопаток можно классифицировать следующим образом:

- полые лопатки, содержащие тонкостенную оболочку с постоянной или переменной по поверхности пористости;
- стержневые лопатки, содержащие пористую оболочку и несущий элемент – оребренный стержень, который воспринимает динамические нагрузки.

Сравнивая эти две конструкции лопаток, нужно отметить, что в настоящее время стержневая конструкция представляется более технологичной.

Конструкция модернизированной лопатки с пористым охлаждением состоит из двух основных элементов: пористой оболочки и силового стержня (рис. 2). Охлаждающий агент подается в лопатку при определенном давлении, распределяется по каналам и вытекает через поры в оболочке на внешнюю поверхность лопатки. Достоинства такой системы охлаждения обусловлены развитой площадью контакта охлаждающего агента с внутренней поверхностью и образованием на наружной поверхности оболочки теплоизолирующего слоя.

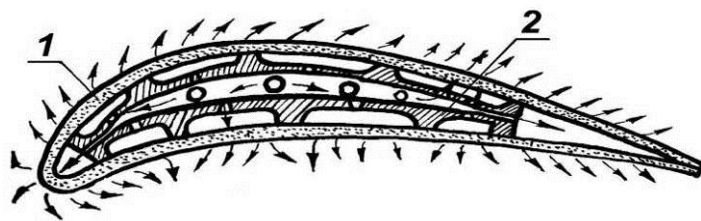


Рис. 2. Конструкция стержневой ТЛ с пористым охлаждением:  
1 – пористая оболочка; 2 – силовой стержень

Технологический процесс изготовления модернизированной лопатки включает: изготовление листового пористого сетчатого материала (ПСМ) с требуемым комплексом свойств; листовую штамповку оболочки, изготовления стержня литьем по выплавляемым моделям и диффузионную сварку оболочки со стержнем.

Для системы пористого охлаждения лопаток требуется проницаемый материал, обладающий следующим комплексом свойств:

- равномерной или изменяющейся по определенному закону проницаемостью по всей поверхности;
- высокой термостойкостью, поскольку многократные температурные перепады могут быть значительными;
- необходимой коррозионной стойкостью и жаростойкостью;
- высокой механической прочностью;
- удовлетворительными технологическими свойствами (штампруемостью, свариваемостью и др.).

Требуемым комплексом свойств в наибольшей степени обладает ПСМ. При одинаковых значениях гидравлического сопротивления ПСМ характеризуется более высокими механическими и технологическими свойствами по сравнению с порошковыми проницаемыми материалами [1].

Для ПСМ одним из радикальных способов повышения их стойкости к окислению при рабочих температурах является обоснованный выбор марки материала проволок сеток. Проведенные исследования жаростойкости показали, что оптимальными свойствами при  $T_{\lambda} < 750^{\circ}\text{C}$  обладает сталь 12Х18Н10Т, а при более высоких температурах необходимо применять ПСМ на основе никрома.

Наиболее широкое применение получили технологические процессы изготовления ПСМ сваркой прокаткой и диффузионной сваркой тканых металлических сеток. Физическое моделирование процесса сварки сеток позволило установить, что качество твердофазных соединений проволок при диффузионной сварке выше, чем при сварке прокаткой. Однако в том случае, когда необходимо получать листовые пористые элементы значительных размеров, применение прокатных станков для сварки сеток является рациональным, а при боль-

ших деформациям брикета сеток в процессе сварки и малых допусках по толщине – единственно возможным [3].

Технологический процесс гибки опытной партии оболочек ТЛ предполагает последовательное деформирование заготовки из ПСМ в штампе с эластичной подушкой. Гибка в штампе формирует контур оболочки и радиус входной кромки без трещин и расслоения материала. Однако в результате пружинения заготовки не достигается полного прилегания оболочки к стержню лопатки, что затрудняет процесс сварки ее со стержнем лопатки. Исследование изменения структуры ПСМ при относительном радиусе гибки  $r/h_n = 1,5 - 2,5$ , где  $r$  – радиус гибки заготовки толщиной  $h_n$ , позволили установить, что на сжатом слое происходит уменьшение размера пор, что, в свою очередь, приводит к снижению проницаемости в зоне изгиба примерно на 30%.

Одним из основных технологических процессов изготовления ТЛ с пористым охлаждением является неразъемное соединение стержня с оболочкой. Учитывая условия работы лопаток, соединение образующих их элементов целесообразно осуществлять в условиях твердофазной сварки. На выбор вида сварки существенное влияние оказывает свариваемость материала стержня, который изготавливается литьем по выплавляемым моделям из высоколегированного сплава на никелевой основе (ЖС6У).

Изделия из сплавов с содержанием титана и алюминия более 4%, к которым относится ЖС6У, рекомендуется соединять диффузионной сваркой (ДС). Технология ДС никеля и его сплавов определяется их свойствами при температуре сварки, в частности, термодинамической прочностью оксидной пленки, сопротивлением ползучести и диффузионной способностью.

Сварку оболочки со стержнем ТЛ выполняли в установке типа СДВУ в приспособлении, представляющим собой калибровочный штамп, в котором оболочка прижимается к стержню по всему контуру. Температура ДС составляла  $1200...1220^{\circ}\text{C}$ , глубина вакуума –  $10^{-2}$  Па, время сварки – 20 мин. Сила, прикладываемая к свариваемым заготовкам в штампе, составила 20 кН, нагрев осуществляли индукционным устройством.

Качество сварного соединения оболочки со стержнем оценивали испытанием на срез, схема и результаты которого приведены на рис. 3. Анализ полученных данных позволил установить, что при силе 8,05 кН произошла потеря устойчивости выступающей части оболочки с частичным отрывом ПСМ от стержня. При этом напряжение сжатия в оболочке, соответствующее моменту потери устойчивости, составляло 150 МПа.

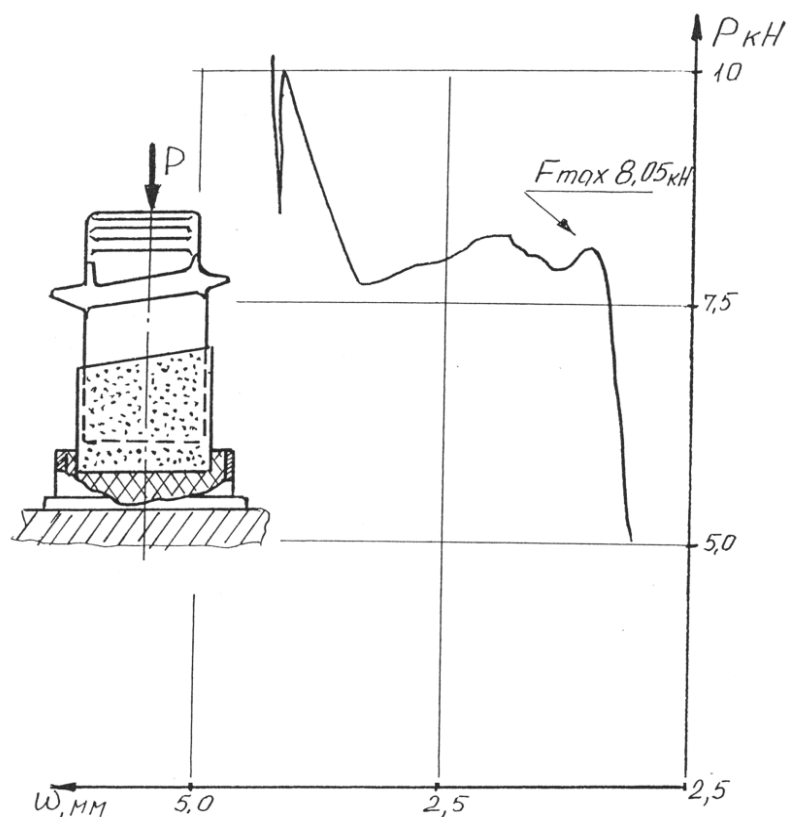


Рис. 3. Испытание на сдвиг сварного соединения оболочки со стержнем турбинной лопатки

**Заключение.** Лопатки с пористой оболочкой для реальной работы изготовлены впервые, поэтому их исполнение имеет ряд недостатков, связанных с отладкой технологии соединения оболочки со стержнем. Так, например, наблюдается неравномерное обжатие оболочки по контуру, изгиб и заполнение каналов стержня, неравномерность соединения краев оболочки на выходной кромке ТЛ. Исследуемая система охлаждения лопатки не является оптимальной для конструкций с пористой оболочкой, поскольку был использован стержень серийно изготавливаемых лопаток оболочкового типа.

Указанные недостатки, безусловно, в некоторой степени снижают возможный эффект пористого охлаждения стержневой ТЛ. Тем не менее, полученные результаты тепловых испытаний показали, что изготовленные ТЛ обеспечили работу установки в горячем газовом потоке при  $T=1263\text{ K}$  в течение 4 часов без видимых дефектов.

#### Список литературы

1. Гидравлические характеристики оболочек из пористых сетчатых материалов / Ю.А. Зейгарник, А.Ф. Поляков, С.Ю. Сухорученков и др. // Теплофизика высоких температур. – 1996. – Т.34, №6. – С. 924-928.
2. Испытание пористого сетчатого материала в качестве оболочек лопаток высокотемпературных газовых турбин / Ю.А. Зейгарник, А.Ф. Поляков, В.К. Стратьев и др.; ОИВТ РАН. – Препринт №2 – 502. – М., 2010. – 64 с.

3. Третьяков, А.Ф. Технологическая наследственность в процессе изготовления изделий из пористых сетчатых материалов с заданными свойствами. Сообщение 1. Влияние конструкции брикета сеток и относительного обжата структурообразующих элементов на пористость листовых заготовок / А.Ф. Третьяков // Производство проката. – 2013. – №5. – С. 32-42.

## **К ВОПРОСУ ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ДВУХ КАНАЛОВ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ РАСПОЗНАВАНИЯ ДИСКРЕТНОГО СИГНАЛА В АДДИТИВНОМ ШУМЕ**

***Троицкий И.И.***

доцент кафедры «Информационная безопасность» Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана,  
канд. техн. наук,  
Россия, г. Москва

***Матвеев В.А.***

зав. кафедрой «Информационная безопасность» Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана,  
д-р техн. наук, проф.,  
Россия, г. Москва

Рассматриваемый метод основан на корреляционной связи шумов в двух каналах передачи информации. Для компенсации шума решается задача выбора линейной функции взаимосвязи шумов и определяется ее параметр на основе максимума отношения сигнал/шум. Определены отношения сигнал/шум для первого канала и полученного в результате компенсации шума, а также доказано, что выигрыш достигается во всех случаях, кроме случая, когда шумы независимы. Наибольший выигрыш в отношении сигнал/шум достигается при значении коэффициента корреляции шумов равного единице или минус единице.

*Ключевые слова:* распознавание сигналов, компенсация шума, отношение сигнал/шум.

В настоящее время задача распознавания дискретного сигнала в аддитивном шуме решается различными методами: параметрическими, непараметрические, с помощью быстрого преобразования Фурье, вейвлет-преобразования и т.д. [1-4].

В отличие от рассмотренных методов распознавания сигналов, в данной работе учитывается статистическая взаимосвязь шумов в двух каналах. Будем считать, что во втором канале содержится только шум, а в первом сигнал и аддитивный шум.

Пусть имеются два канала передачи информации:

$$= \frac{a}{2}\eta + \varepsilon, x = \delta,$$

где  $\varepsilon, \eta, \delta$  – случайные величины,

$$\eta = \begin{cases} 1, & \text{с вероятностью } 0,5 \\ -1, & \text{с вероятностью } 0,5 \end{cases}$$

где  $\varepsilon \sim N(0, \sigma_\varepsilon^2)$  – шум в первом канале,  $\delta \sim N(0, \sigma_\delta^2)$  – шум во втором канале,  $a = |m_1 - m_{-1}|$  – сигнал,  $N(m, \sigma^2)$  – нормальный закон распределения с параметрами  $(m, \sigma^2)$ .

Условные плотности распределения вероятностей  $P(\cdot / \eta = 1)$ ,  $P(\cdot / \eta = -1)$  пусть имеют нормальный закон с соответствующими параметрами  $N(m_1, \sigma_\varepsilon^2)$  и  $N(m_{-1}, \sigma_\varepsilon^2)$ .

В дальнейшем будем рассматривать центрированные случайные величины  $\overset{\circ}{y}$  и  $\overset{\circ}{x}$ , поскольку математические ожидания случайных величин  $y$  и  $x$  равны нулю, то

$$\overset{\circ}{y} = \frac{a\eta + \varepsilon}{\sigma_\varepsilon}, \quad \overset{\circ}{x} = \frac{\delta}{\sigma_\delta}.$$

Для компенсации шума необходимо решить задачу выбора функции взаимосвязи случайных величин  $\overset{\circ}{y}$  и  $\overset{\circ}{x}$ . Целесообразно взять линейную комбинацию:

$$\overset{\circ}{z} = \overset{\circ}{y} + c\overset{\circ}{x} = \frac{a}{2\sigma_\varepsilon}\eta + \overset{\circ}{\varepsilon} + c\overset{\circ}{\delta},$$

где  $c$  – неизвестный параметр.

Одним из показателей распознавания сигналов для нормальной совокупности по каналам передачи информации является отношение сигнал/шум  $R$ . Вычислим отношение сигнал/шум  $R_{\overset{\circ}{z}}$  для случайной величины  $\overset{\circ}{z}$ :

$$R_{\overset{\circ}{z}} = \frac{a}{\sigma_\varepsilon \sqrt{1+c^2+2cr_{\varepsilon\delta}}}, \quad (1)$$

где  $r_{\varepsilon\delta}$  – коэффициент корреляции между случайными величинами  $\overset{\circ}{\varepsilon}$  и  $\overset{\circ}{\delta}$ .

Согласно (1) отношение сигнал/шум  $R_{\overset{\circ}{z}}$  является функцией от неизвестного параметра  $c$ . Нетрудно показать, что максимальное значение  $R_{\overset{\circ}{z}}$  достигается при значении параметра  $c = -r_{\varepsilon\delta}$  и равно

$$\hat{R}_{\overset{\circ}{z}} = \frac{a}{\sigma_\varepsilon \sqrt{1-r_{\varepsilon\delta}^2}}.$$

В случае одного канала отношение сигнал/шум  $R_{\overset{\circ}{y}}$  будет иметь вид:

$$R_{\overset{\circ}{y}} = \frac{a}{\sigma_\varepsilon}.$$

Нетрудно доказать, что  $\hat{R}_{\overset{\circ}{z}} > R_{\overset{\circ}{y}}$  при условии, что  $r_{\varepsilon\delta} \neq 0$ . Наибольший выигрыш в отношении сигнал/шум достигается, когда  $r_{\varepsilon\delta} = \pm 1$ .

#### Список литературы

1. Горелик А.Л. Методы распознавания [Текст] / А.Л. Горелик, В.А. Скрыпник. – М.: Высшая школа, 1989. 232 с.
2. Савченко В.В. Различие случайных сигналов в частотной области [Текст] /



В.В. Савченко // Радиотехника и электроника. 1997. Т. 42, № 4. С. 426-429.

3. Даджион Д. Цифровая обработка многомерных сигналов [Текст] / Д. Даджион, Р. Мерсеро. – М.: Мир, 1988. 488 с.

4. Малла С. Вейвлеты в обработке сигналов [Текст] / С. Малла. – М.: Мир, 2005. 672 с.

## **ОБЩИЕ ВОПРОСЫ УЧЕТА И АНАЛИЗА БЕЗОПАСНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА**

*Хайруллина Л.И.*

доцент кафедры промышленной безопасности Казанского национального  
исследовательского технологического университета,  
канд. социол. наук,  
Россия, г. Казань

В статье общие вопросы учета и анализа безопасности производства рассматриваются как составная часть общего управления безопасностью производства. Рассмотрены параметры производственной безопасности, подлежащие учету, цели анализа состояния безопасности производственного процесса, процессы их обоснования.

*Ключевые слова:* безопасность производства, управление безопасностью, параметры производственной безопасности, анализ состояния безопасности.

На сегодняшний день безопасность работников на любом производстве обеспечивается, главным образом, принятыми при проектировании техническими решениями, особенно это касается нефтегазохимического комплекса. Предусмотренные проектными решениями системы защиты должны предотвратить воздействие на людей опасных и вредных производственных факторов выше их допустимых значений.

Но, к сожалению, необходимо констатировать, что систем защиты, абсолютно защищающих человека от всех опасных и вредных производственных факторов, не существует; построение систем защиты, обеспечивающих безопасность людей, требует чрезмерных финансовых средств; системы защиты могут отказывать и выходить из строя вследствие старения, износа или вследствие случайных факторов; и, наконец, участие в производственной деятельности самого человека предъявляет особые требования к обеспечению безопасности [1, с. 3].

В этих условиях становится очевидным, что безопасность требует управления. Российским законодательством определено, что ответственность за безопасность работающих несет работодатель, который, в свою очередь, разрабатывает множество технических, внутренних, служебных документов, касающихся здания, в котором располагается предприятие, оборудования, персонала, организации технологического процесса, систем безопасности и многих других

производственных моментов. Работодатель обязан организовать контроль состояния оборудования, средств защиты работающих, их профилактику. Также на него возложена обязанность по организации деятельности персонала: инструктажи, обучение охране труда, обеспечение средствами индивидуальной защиты. Для реализации этой ответственности работодателя создается система управления безопасностью производства, которая невозможна без процессов учета и анализа.

Однако управление безопасностью производства, как и любое другое управление, невозможно без учета параметров процесса поддержания достигнутого уровня безопасности и анализа состояния системы безопасности. Эту функцию управления безопасностью выполняют все органы управления предприятия в силу возложенных на них полномочий.

На сегодняшний день обобщенный анализ всех параметров производственной безопасности включает в себя [1, с. 61]:

- учет несчастных случаев на производстве;
- учет всех заболеваний работающих;
- учет выполнения плановых мероприятий (всех видов проверок, инструктажей, проверок приборов, освидетельствований, учет средств индивидуальной защиты, учет оборудования, зарегистрированного в органах надзора, проведенного обучения мерам безопасности и др.);
- учет аварийных ситуаций, инцидентов и тому подобных случаев, аварий на опасных производственных объектах;
- учет аварийных проливов нефти и нефтепродуктов, порывов нефте- и газопроводов, провалов на шахтных полях и т.п.;
- учет возгораний, взрывов без поражений человека;
- учет повреждений механизмов и машин, которые могли бы, но не привели к травмам людей;
- учет лиц, работающих во вредных условиях труда;
- учет работающих, имеющих профзаболевания.

По результатам учета, как правило, на предприятии должен проводиться анализ безопасности производства с определенной периодичностью (1 раз в год, 1 раз в полгода, 1 раз в месяц).

Такой анализ состояния безопасности производственного процесса и деятельности самого предприятия, с точки зрения её обеспечения имеет несколько целей [1, с. 62]:

1. Оценка общего состояния безопасности на предприятии, в учреждении, организации.
2. Сравнение системы безопасности данного предприятия с системами безопасности в других организациях, учреждениях, на других предприятиях.
3. Выявление недостатков в существующей системе обеспечения безопасности и разработка мероприятий по ее совершенствованию.

4. Анализ развития безопасности в конкретном учреждении, организации, на конкретном предприятии.

5. Сравнение состояния безопасности в похожих отраслевых предприятиях, учреждениях, организациях.

6. Внесение изменений в плановые мероприятия по безопасности производства с целью повышения общего уровня производственной безопасности.

Таким образом, процессы учета и анализа в области безопасности производства должны быть обоснованы на любом этапе деятельности промышленного предприятия; они должны определять наиболее важные и первостепенные направления профилактической работы в области той же охраны труда. Процессы учета и анализа в области безопасности на промышленных предприятиях должны отвечать современному уровню развития производства, являться эффективными.

В процессе учета и анализа безопасности необходимо также использовать принципы системного подхода к организации охраны труда на производстве; уровень информационного обеспечения задач промышленной безопасности; научно обоснованные методы контроля, анализа и комплексной оценки состояния охраны труда и промышленной безопасности; критерии и методы морального и материального стимулирования за работу в безопасности производства и др. [3]/

Учет и анализ в области безопасности, как составная часть управления безопасностью на производстве во многом зависит от деятельности органов и служб, созданных для обеспечения безопасности работающих. Сложность деятельности этих органов состоит в том, что в целом система управления безопасностью на производстве является разомкнутой, поэтому успешное решение задач по учету и анализу безопасности очень сильно зависит от понимания топ-менеджерами важности этих задач. Именно от позиции руководителей зависит планирование, учет, анализ и всестороннее обеспечение мероприятий поддержания безопасности. Согласованные действия служб охраны труда и промышленной безопасности с руководителями и другими службами предприятия позволяют достичь приемлемого уровня безопасности и поддерживать его в течение достаточно большого времени. Только в этом случае процессы учета и анализа безопасности производства будут эффективны и принесут реальную пользу, как персоналу предприятия, так и его устойчивому положению на рынке.

#### **Список литературы**

1. Управление безопасностью на производстве (охрана труда): учеб. пособие / В.А. Трефилов, Н.Л. Вишневецкая, О.В. Лонский, А.Д. Овсянкин. – Пермь: Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2009. – 94 с.

2. Энциклопедия по охране и безопасности труда. – Режим доступа: <http://base.safework.ru/> (дата обращения: 21.09.13).

3. Российская энциклопедия по охране труда: В 3 т. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во НИЦ ЭНАС, 2007.

## РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ОБОГАЩЕНИЯ ОКИСЛЕННЫХ МЕДНЫХ РУД

***Шайке Ж.А.***

инженер, магистр  
Химико-металлургического института им. Ж.А. Абишева,  
Казахстан, г. Караганда

***Каткеева Г.Л.***

руководитель группы «Переработка минерального  
и тезногенного сырья цветных металлов»,  
канд. техн. наук, доцент,  
Химико-металлургический институт им. Ж.А. Абишева,  
Казахстан, г. Караганда

***Оскембеков И.М.***

старший научный сотрудник,  
Химико-металлургический институт им. Ж.А. Абишева,  
Казахстан, г. Караганда

***Оскембекова Ж.С.***

ведущий научный сотрудник,  
канд. техн. наук,  
Химико-металлургический институт им. Ж.А. Абишева,  
Казахстан, г. Караганда

***Шинбаева У.Б.***

старший научный сотрудник,  
Химико-металлургический институт им. Ж.А. Абишева,  
Казахстан, г. Караганда

В статье представлены результаты по исследованию на обогатимость окисленных медных руд. Определены оптимальные условия сульфидирования окисленной медной руды, с применением вероятностно-детерминированного метода планирования эксперимента.

Ключевые слова: сульфидирование, окисленная медная руда, полисульфид натрия, флотация, концентрат, извлечение.

Возрастающая потребность промышленности Казахстана в цветных металлах, в частности, меди, вынуждают вовлекать в переработку все более сложные и труднообогатимые руды, такие как окисленные и смешанные. Применение традиционного для сульфидных руд метода обогащения – флотации, для окисленных медных является не эффективной [1].

Решение проблемы переработки окисленных и смешанных руд флотационным методом видится в изменении свойств окисленных минералов в сторону гидрофобизации поверхности. Одним из методов решения проблемы является химическая модификация минералов посредством сульфидизации, в результате которой окисленные минералы превращаются в сульфидные. Для осуществления такого превращения могут быть использованы реагенты-сульфидизаторы. Использование традиционного сульфида натрия не всегда эффективно. Недостатками способов его применения являются повышенный расход реагента, необходимость строгого соблюдения соответствующего температурного режима, легкая окисляемость реагента в пульпе за счет растворенного кислорода воздуха, непрочность образуемой сульфидной пленки [2].

В связи с этим исследована возможность использования модифицированного полисульфида натрия в качестве сульфидизатора окисленной медной руды, полученного на основе активированной серы.

Исследования проведены на пробе окисленной медной руды Байского месторождения следующего химического состава, масс. %:  $\text{Cu}_{\text{общ.}}$  2,27;  $\text{SiO}_2$  75,62;  $\text{Al}_2\text{O}_3$  6,55; Fe 2,76; CaO 1,46; MgO 0,82; S 0,15, с долей окисленных медных минералов 78 % в общем содержании меди.

Гранулометрический анализ исследуемой пробы руды показал относительно равномерное распределение меди по классам крупности частиц.

По данным минералогического анализа окисленная медь в исследуемой руде представлена малахитом, азуритом и хризоколлой. Нерудные минералы представлены кварцем, полевыми шпатами.

Исследование процесса сульфидизации проведено в лабораторных условиях с привлечением вероятностно-детерминированного метода планирования эксперимента, основанного на известной формуле М.М. Протоdjаконова для обработки статистических данных [3] и усовершенствованной профессором В.П. Малышевым [4]. Оценка эффективности сульфидизации проведена по результатам флотации просульфидированной пробы руды – по извлечению меди во флотационный концентрат. В качестве собирателя использовали бутиловый ксантогенат, вспениватель – Т-92. Расход собирателя и вспенивателя, время основной и контрольной флотации во всех опытах были постоянными.

Исследовано влияние расхода сульфидизатора (С, %), отношение жидкого к твердому в пульпе (Ж:Т), продолжительности сульфидирования ( $\tau$ , с) и температуры сульфидирования (Т, К) на извлечение меди в концентрат.

Получены частные зависимости извлечения меди в концентрат от исследуемых факторов. Они приведены на рисунке.

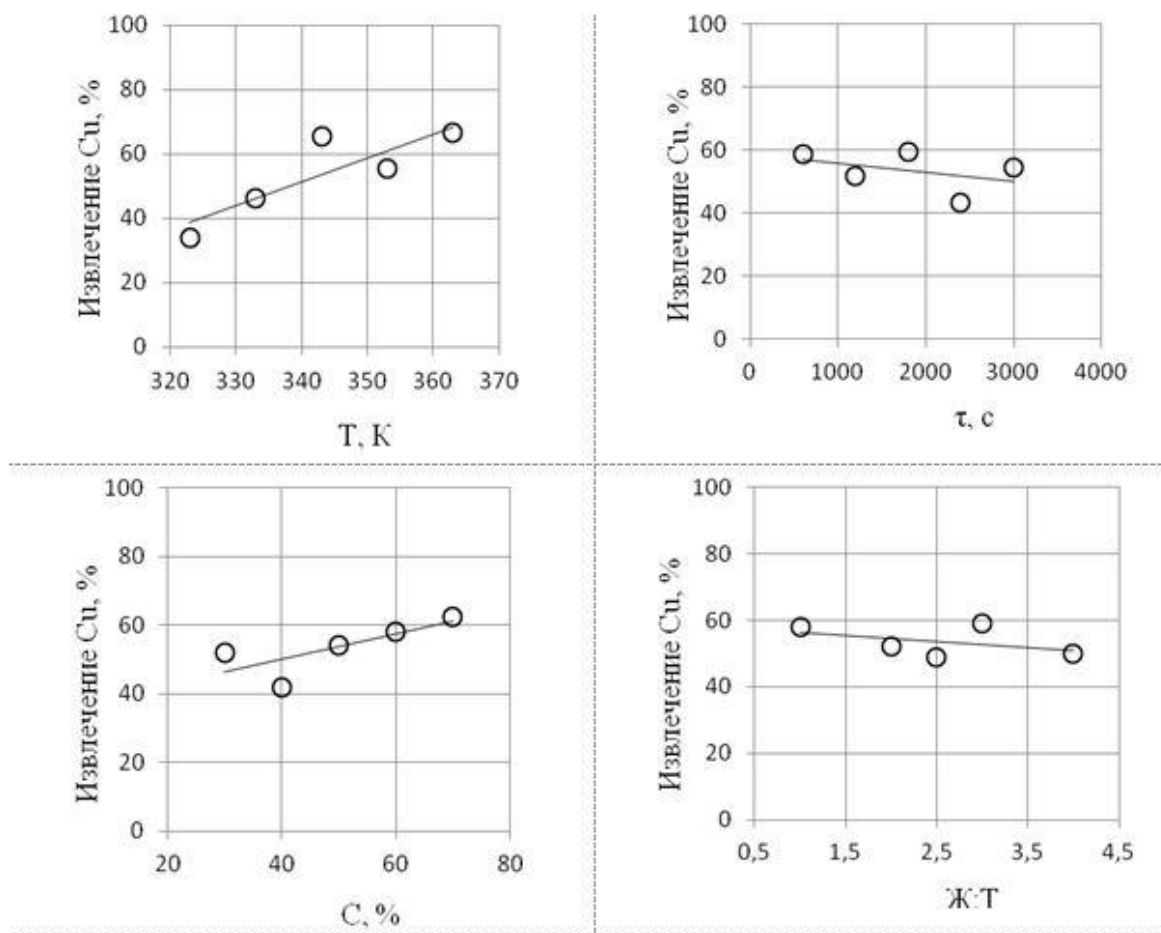


Рис. Частные зависимости извлечения меди в концентрат от исследуемых факторов

Из рисунка видно, что наибольшее влияние на извлечение меди в концентрат оказывает температура сульфидизации. Влияние плотности пульпы и продолжительности сульфидизации в рассмотренных интервалах оказалось незначимым.

В результате проведенных исследований были определены оптимальные условия сульфидизации окисленной медной руды: температура 363К, продолжительность 600с, расход сульфидизатора 70 % и отношение Ж:Т = 3:1.

Флотационные опыты, проведенные на просульфидированной при оптимальных условиях окисленной медной руде, позволили получить хвосты с содержанием меди 0,21 %. Потери меди с флотационными хвостами составили 7 %.

#### Список литературы

1. Абрамов А.А. Технология обогащения окисленных и смешанных руд цветных металлов. – М.: Недра, 1986. – 302 с.
2. Абрамов А.А. Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых. Т. II. Технология обогащения полезных ископаемых. – М.: Горная книга, 2004. – 510 с.
3. Рузинов Л.П. Статистические методы оптимизации химических процессов. М.: Химия, 1972. – 200 с.
4. Малышев В.П. Вероятностно-детерминированное планирование эксперимента. – Алма-Ата: Наука, 1981. – 116 с.

## УТИЛИЗАЦИЯ ЭНЕРГИИ ВЕТРОДВИГАТЕЛЯ С ПОМОЩЬЮ ДАТЧИКА ТЕМПЕРАТУРЫ

*Шандарова Е.Б.*

доцент кафедры электрических сетей и электротехники  
Томского политехнического университета,  
канд. техн. наук,  
Россия, г. Томск

В статье предложен способ решения проблемы потери энергии, вырабатываемой ветрогенератором, при сильных порывах ветра. Для этого ветроэлектростанция с автобалластной системой регулирования режимов работы снабжается датчиком температуры, который контролирует нагрев обмоток статора генератора при сильных порывах ветра, и если температура не достигла предельно допустимой величины, ветроколесо не выводится из-под ветра и генератор работает на максимальной мощности.

*Ключевые слова:* ветроэлектростанция, утилизация максимальной мощности, датчик температуры, нагрев обмоток статора.

Ветроэнергетика является наиболее развитой сферой практического использования природных возобновляемых энергоресурсов. Однако относительно высокая стоимость электроэнергии, особенно для установок, работающих в автономном режиме, ограничивает возможность более широкого практического применения ветроэлектростанций (ВЭС).

Принцип действия ВЭС заключается во вращении ветроколеса с лопастями под напором ветра. Вращающий момент ветроколеса через систему передач передается на вал генератора, вырабатывающего электроэнергию. К обмоткам статора генератора подключаются регулятор напряжения, выпрямитель, аккумуляторная батарея и полезная нагрузка станции. Недостатком данной конструкции является потеря энергии, вырабатываемой генератором при сильных порывах ветра, так как увеличение выходного напряжения генератора ВЭС ограничивает регулятор напряжения.

Проблема утилизации энергии ветродвигателя эффективно решается путем применения автобалластных систем регулирования режимов работы ВЭС. Балластная нагрузка включается через вентильный регулятор мощности на выход синхронного или асинхронного генератора параллельно полезной нагрузке электростанции [1]. В качестве балласта можно использовать различные тепловые нагрузки.

На рис. 1 изображена структурная схема ВЭС с автобалластным регулированием. Условные обозначения: ВК – ветроколесо; Г – генератор; РН – регулятор напряжения; В – выпрямитель; РБ – регулятор балласта; БН – блок балластных сопротивлений; АБ – аккумуляторная батарея; Н – полезная нагрузка.

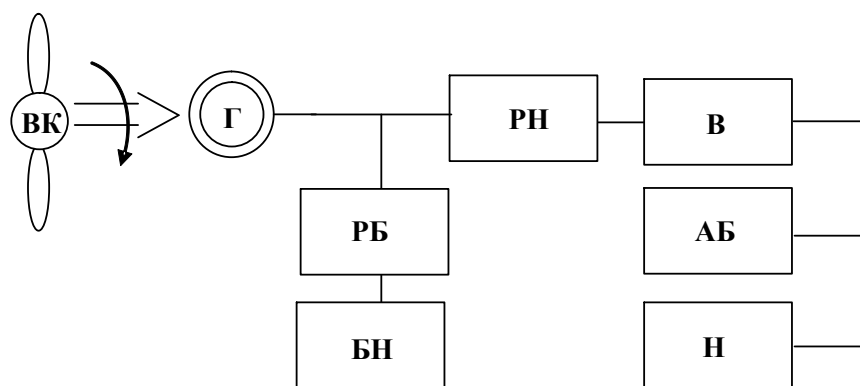


Рис. 1. Структурная схема ВЭС с автобалластным регулированием

Основным назначением автобалластной системы в данной схеме является утилизация максимальной мощности ветроколеса при любых рабочих параметрах ветра и изменяемой мощности полезной нагрузки от номинальной до холостого хода [2]. Дополнительным эффектом действия автобалластной системы является ограничение диапазона частот вращения системы ветроколесо – генератор, что снижает требования к ее механической прочности и улучшает использование активных частей электрической машины.

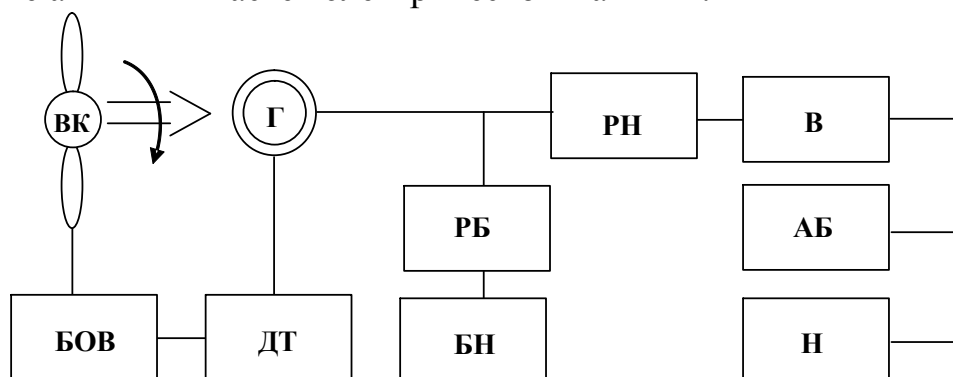


Рис. 2. Структурная схема ВЭС с датчиком температуры

Данная конструкция эффективно работает при рабочих режимах скорости ветра, но при сильных порывах (больше 15 м/с) происходит ограничение мощности, поступающей к генератору, так как ветроколесо выводится из-под ветра. В результате генератор не вырабатывает максимально возможную мощность.

Обеспечить возможность наиболее полного использования энергии бурных ветров позволяет ветроэлектростанция с датчиком температуры, структурная схема которой представлена на рис. 2 [3], где ДТ – датчик температуры, БОВ – блок ориентации ветроколеса.

Особенностью схемы является наличие датчика температуры, который контролирует нагрев обмоток статора генератора при сильных порывах ветра. Если температура не достигла предельно допустимой величины, блок ориентации ветроколеса блокируется, ветроколесо не выводится из-под ветра и генератор работает на максимальной мощности, используя всю энергию ветра. Как



только температура нагрева обмоток достигла предельного значения, датчик температуры подает управляющий сигнал на БОВ и ветроколесо выводится из-под ветра. После охлаждения обмоток генератор опять может работать в режиме максимальной мощности.

#### **Список литературы**

1. Ветроэнергетика. Руководство по применению ветроустановок малой и средней мощности. Под ред. В.М. Каргиева. М.: «Интерсоларцентр», 2001.
2. Пат. 45214 Россия. МПК 7 Н 02 Р 9/04. Ветроэлектростанция с регулятором мощности балласта / Б.В. Лукутин, Е.Б. Шандарова и др. Опубл. 27.04.2005, Бюл. № 12.
3. Пат. 57065 Россия. МПК 7 Н 02 Р 9/04. Ветроэлектростанция с датчиком температуры / Б.В. Лукутин, Е.Б. Шандарова и др. Опубл. 27.09.2006, Бюл. № 27.

### **АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ПОДДЕРЖИВАЮЩИЙ ДИАГНОСТИКУ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ**

***Ядута А.З.***

доцент кафедры математического и программного  
обеспечения информационных систем  
ФГАОУ ВПО «Белгородский государственный национальный  
исследовательский университет»,  
канд. техн. наук,  
Россия, г. Белгород

***Бугаев Д.С.***

студент 3-го курса  
ФГАОУ ВПО «Белгородский государственный национальный  
исследовательский университет»,  
Россия, г. Белгород

Разработка прототипа электронного стетофонендоскопа, поддерживающего диагностику сердечно-сосудистой системы.

*Ключевые слова:* аускультация, стетоскоп, фонендоскоп, стетофонендоскоп, LabView, DTW.

Аускультацию как диагностический метод впервые применил французский врач Рене Лаэннек[1]. Для проведения аускультации Рене Лаэннек использовал первый прибор для аускультации – стетоскоп, представляющий собой трубку, имеющую на концах раструбы в виде воронок, один из которых прикладывается к телу обследуемого, другой – к уху врача. Позднее стетоскоп претерпел ряд изменений. Был изобретен фонендоскоп, имеющий натянутую мембрану для усиления звука и стетофонендоскоп, имеющий на одном конце наконеч-

ник фонендоскопа с мембраной, а на другом – наконечник стетоскопа без мембраны [2].

В данной статье рассматривается прототип электронного стетофонендоскопа с расширенной функциональностью. Основной функцией является возможность диагностики сердечно-сосудистой системы (ССС).

Для разработки программного обеспечения использовано инструментальное средство LabVIEW [2].

Программное обеспечение включает в себя: программу регистрации сигналов и программу анализа сигналов фонокардиографии.

Программа регистрации сигналов фонокардиографии представляет собой интерфейс, предназначенный для прослушивания звуков сердца и для их последующей записи. Вторая программа используется для анализа записанных звуков и исследования степени их похожести с базой патологий ССС.

На рисунке показан прототип программы для прослушивания и записи звуков сердца. Функционал состоит из следующих элементов: 1) исходного графика сигнала, 2) фильтров частот, 3) графика после процесса фильтрации, 4) пути к файлу и кнопке записи сигнала.

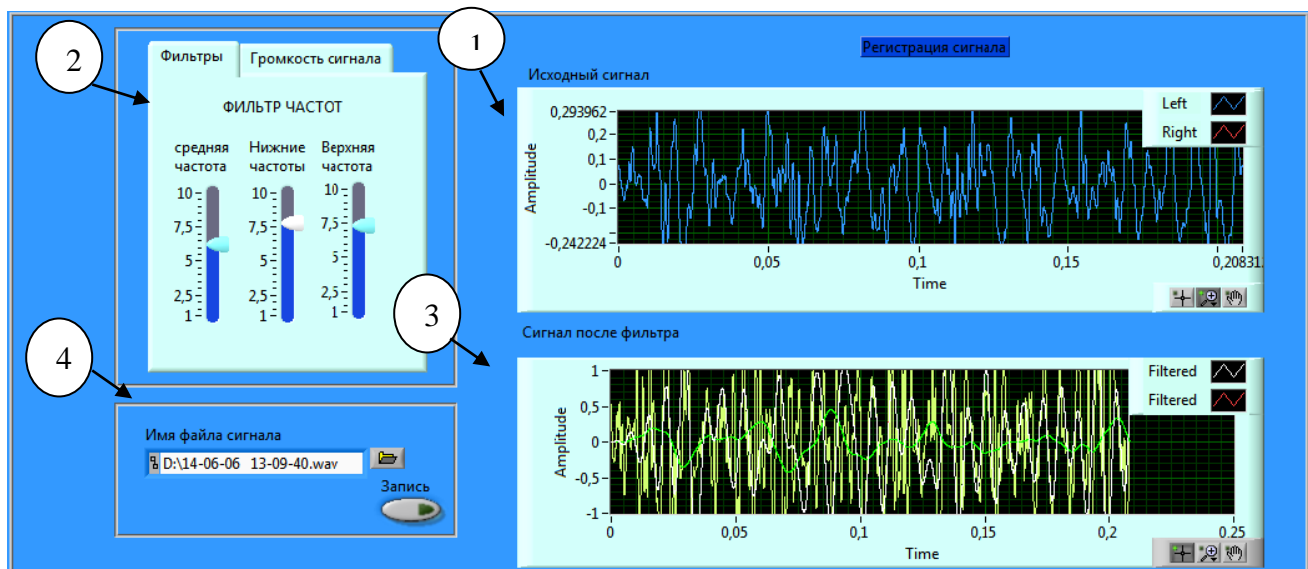


Рис. Интерфейс программы прослушивания и записи звуков сердца

Программа работает следующим образом: для начала подаётся сигнал с микрофона, который отображается на графике как исходный сигнал, далее необходимо произвести настройку фильтров и громкости подачи сигнала, после этого можно нажать на кнопку «Запись», в результате чего начнётся запись сигнала по указанному пути в файл с расширением wav.

Дальнейшие исследования будут направлены на создание диагностического программного обеспечения, которое будет включать в себя различные функции: ведения базы данных пациентов, с последующим использованием

данных в медицинских целях, анализа записанного сигнала и его сравнения с базой патологии ССС, возможности выдачи диагноза.

При решении последней задачи связанной с диагностикой ССС мы столкнулись с проблемой сравнения звуков с образцовыми звуковыми файлами для того чтобы на их основе ставить диагноз. По предварительным оценкам наиболее перспективным для этих целей является алгоритм динамического трансформирования времени (DTW)[4].

Алгоритм вычисляет оба значения деформации между двумя рядами и расстоянием между ними, а далее разбивается на синусоидальную кривую с различными частотами, амплитудами и фазами. Этот процесс называется анализом Фурье. В итоге эти синусоидальные кривые складываются и мы и получаем звуковую волну.

В результате был получен прототип стетофонендоскопа, поддерживающий диагностику сердечно-сосудистой системы на базе персонального компьютера.

#### **Список литературы**

1. Алмазов В.А., Салимьянова А.Г., Шляхто Е.В., Клаусе Г. Аускультация сердца – СПб.: СПбГМУ, 1996, – 230 с.
2. Блюм П. LabVIEW: стиль программирования: пер. с англ. ; под ред. Михеева П. – М.: ДМК Пресс, 2008. – 400 с.

## СЕКЦИЯ 4. ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

### АКТУАЛЬНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОЛИЯЗЫЧИЯ

*Аманбаева Г.Ю.*

Карагандинский государственный университет имени Е.А.Букетова,  
Казахстан, г. Караганда

*Амирханова С.Т.*

Карагандинский государственный университет имени Е.А.Букетова,  
Казахстан, г. Караганда

В статье рассматриваются тенденции развития общества, которое требует новых подходов и выработке пути решений необходимых для проведения интегрированных мероприятий в вопросах полиязычия для получения большего эффекта в знании иностранных языков.

*Ключевые слова:* полиязычие, языковая политика, поликультурное образование.

Накопленный теоретический и эмперический опыт описания витальности различных языков в рамках изучения языковых ситуаций и политик требует аналитического, обобщения и систематизации применительно к языковой ситуации Казахстана.

Языковая политика определяется как неотъемлемая часть национальной политики, как теория и практика сознательного и целенаправленного воздействия определенных субъектов (государственной власти, общественной группировки, партий, класса и др.) на ход языкового развития, как целенаправленное и научно обоснованное руководство функционированием существующих языков, созданием и совершенствованием новых языковых средств общения [Сулейменова 2002: 129-130].

В последние десятилетия отмечается возрастающая роль иностранных языков в осуществлении и реализации языковой политики, ориентированной на интеграционные процессы в современном мире. Также необходимо учитывать, что знание иностранных языков является весьма значимым в сфере и профессиональной коммуникации человека, что мотивирует стремление носителей языка к расширению диапазона языковой компетенции и знаний иностранных языков.

Стратегический курс языковой политики современного Казахстана отражен в Послании Президента Республики Казахстан Н.А. Назарбаева «Новый Казахстан в новом мире» 2009 года: «Казахстан должен восприниматься во всем мире как высокообразованная страна, население которой пользуется тремя языками. Это: казахский язык – государственный язык, русский язык – как язык межнационального общения и английский язык – язык успешной интеграции в

глобальную экономику» [Н. Назарбаев «Новый Казахстан в новом мире» 2009:3].

Президент страны Н.А. Назарбаев, разрабатывая новый курс страны в противовес глобальному вызову – кризису ценностей нашей цивилизации, обозначил цель – быть приверженными диалогу культур и цивилизаций. Нурсултан Абишевич определил сферу влияния Казахстана на мировом поле данного вида деятельности – «стать мостом для диалога и взаимодействия Востока и Запада» [проект «Триединство языков» 25.07.2007г.].

Н.А. Назарбаев поставил конкретные задачи перед отечественным образованием. Образование должно стать конкурентоспособным, высококачественным, таким, чтобы выпускники казахстанской школы могли легко продолжать обучение в зарубежных вузах [«Новый Казахстан – в новом мире» 2009 г.]. При этом основной стратегической задачей является, сохранение лучших казахстанских образовательных традиций, так и обеспечение выпускников школ международными квалификационными качествами, развитие их лингвистического сознания, в основе которого – овладение государственным, родным и иностранными языками.

Казахстан, оставаясь полиэтническим и поликонфессиональным государством, о чем свидетельствует сложившаяся языковая ситуация, характеристика которой дана в Концепции языковой политики Республики Казахстан. Следует отметить, что практически во всех документах в области языковой политики стречневой идеей является необходимость овладения несколькими языками.

Важность владения несколькими языками сложно переоценить. Практически невозможно представить себе жизнь современного человека, не знающего иностранный язык, ведь большинство современных средств коммуникаций и общения ориентированы на людей, в той или иной мере владеющих языком. Средством достижения поставленных Президентом целей является система полиязычного образования, успешной реализации в ряды ведущих вузов Казахстана.

Цель поликультурного и полиязычного образования может заключаться в формировании человека, способного к активной жизнедеятельности в многонациональной и поликультурной среде, обладающего развитым чувством понимания и уважения других культур, умением жить в мире и согласии с людьми разных национальностей, рас и верований. Полиязычие, как концепция толерантности и гуманизма, может стимулировать при прогрессивном развитии и динамике национальной образовательной системы. Обоснование необходимости приоритета родного языка культуры в целом, который, активно адаптируя языки других народов, укрепляется в своем богатстве и уникальности, – это тот методологический принцип, который выдвигается в качестве концептуального решения социально-философических проблем гуманизации полиязычного образовательного пространства современного мира [Журнал «Коллеги» разд. «Учительские университеты»] (2010:5).

Обращение современных исследователей к культурологическим основам функционирования языка является оправданным, т.к. язык относится к культуре как часть к целому, а другие – что язык лишь форма выражения культуры, третьи – что язык не является ни формой, ни элементом культуры. Язык «...настолько глубоко коренится во всем человеческом поведении, что остается очень немного в функциональной стороне нашей сознательной деятельности, где язык не принимал бы участия...» [с.231 <Язык> Э.Сепир]. Не поняв язык, нельзя понять человека ни в его психической, интеллектуальной и культурной и социальной сферах, ни в его истории. «...представляет огромную познавательную ценность для понимания некоторых наиболее сложных вопросов психологии мышления и того изумительного, сложнейшего движения в жизни человеческого духа, которое мы называем историей, или прогрессом, или эволюцией «...культуру можно определить, как то, что данное общество делает и думает, язык же есть то, как думает человек» [«Язык» Э.Сепир с.1:3].

Приоритеты и императивы новой языковой политики независимого Казахстана определяются стремлением соответствовать потребностям полиэтнического населения страны, учитывать особенности языковой, демографической и политической ситуации [Языковая ситуация в Казахстане. Сулейменова Э.Д., Смагулова Ж.С. 2005 с.77].

В современном мире нельзя недооценивать возрастающее влияние информационных технологий на повседневную жизнь и рабочую среду, где знание иностранных языков просто необходимо для полноценной и грамотной работы (где самым распространенным видом деятельности является работа в Интернете): общение, on-line конференции, иностранные партнерства. Знание иностранного языка приводит к деловым связям, то есть расширению международных связей в целом, их укреплению. Любое государство будет успешно развиваться и может гармонично вписаться в ряд ведущих стран мира, если сумеет создать для своих граждан достойные условия для получения качественного и современного образования.

Концепция расширения сферы функционирования государственного языка, повышения его конкурентоспособности на 2007-2010 годы направлена на улучшение качества обучения государственному языку, обеспечения функционирования государственного языка во всех сферах общественной жизни, повышение его роли как фактора укрепления межнационального согласия и казахстанского патриотизма.

Концепция языковой политики Республики Казахстан определяет русский язык как основной источник информации по разным областям науки и техники, как средство коммуникации с ближним и дальним зарубежьем.

В связи с этим проблема языкового образования приобретает новое звучание, основополагающим при этом звучит идея о том, что изучение любого языка должно сопровождаться изучением культуры носителей этого языка. При этом процесс должен протекать параллельно. В связи с можно говорить о поли-

лингвокультурном образовании, результатом которого должно стать многоязычие граждан общества. Слагаемыми этого многоязычия должны явиться родной язык, который закрепляет осознание принадлежности к своему этносу, казахский язык как государственный, владение которым способствует успешной гражданской интеграции, русский язык как источник научно-технической информации, иностранный и другие неродные языки, развивающие способности человека к самоидентификации в мировом сообществе.

«Переход от индустриального общества к постиндустриальному информационному обществу обуславливает важность всемерного развития коммуникативных умений у подрастающего поколения. Не случайно ЮНЕСКО провозгласила XXI век – веком полиглотов. Изучение иностранного языка может вводиться во всех видах школ (не только в школах с углубленным изучением иностранного языка или лингвистических гимназиях) как обязательный учебный предмет, или как обязательный учебный предмет по выбору, или, наконец, как факультатив» [Леонтьева 2001:4 – 5].

Н.В. Барышников, являющийся одним из известных специалистов по введению второго иностранного языка (на материале французского), считает, что: «Можно утверждать, что введение иностранного языка в учебный план общеобразовательной школы стало реальным шагом на пути к поликультурному образованию, к формированию многоязычной личности. Дальнейшее расширение практики преподавания в школе двух, трех иностранных языков представляется той реальной мерой, которая способна воспрепятствовать унификации языков. Изучение иностранных языков в других странах продлевает жизнь изучаемым языкам и придает жизненные силы родному языку обучающихся» [Барышников 2003:4].

Изучение иностранного языка способствует и реализации педагогического аспекта обучения – «обучения учащихся искусству человеческих отношений в принципе, мастерству общения вообще и общению в поликультурной сфере в частности. Эта большая педагогическая задача всестороннего развития личности, формирования такого важнейшего качества, как коммуникабельности (общительности), вызывающей чувство полноты жизни, ощущение личного успеха, уверенности в себе. Таким образом, иностранный язык в школе – это первая, но очень существенная ступень в формировании лингвистически интересной личности. Лингвистическое образование, т. е. изучение языков и культур, тесно связано с реализацией двух важнейших тенденций в современном мире: фундаментализацией образования и интеллектуализацией личности [Барышников 2003:6].

Концепция национальной системы образования в Казахстане требует поиска новых подходов и путей воспитания подрастающего поколения с учетом современных условий. Одной из важных задач, стоящих перед педагогами, является осмысление идеи национального воспитания в усло-

виях триязычия и эффективное использование в воспитательном процессе позитивного опыта народов, которых объединяет общее мировоззрение.

Реализация социально-педагогического потенциала традиций является важнейшим условием преемственных связей поколений, процесса идентификации личности. Речь идет не о возврате к архаике, не согласующейся с современной реальностью, а о разумном использовании культурных традиций в воспитании.

Социальные институты в своей деятельности по подготовке подрастающего поколения к жизни в социуме, должны учитывать такие факторы традиционного воспитания, как специфика семейного воспитания, своеобразие уклада семьи и особенности общения в кругу сородичей и в инонациональном окружении, обрядовый характер празднично-игровой культуры, уникальность прикладного искусства и традиционного ремесла.

Работа с подрастающим поколением предполагает создание более естественной среды формирования личности, и именно здесь нужно быть особенно чутким, отзывчивым и грамотным, владеть педагогическими технологиями.

Изучение государственного языка в воспитательных организациях образования осуществляется на постоянной основе. Занятия носят фронтальный и подгрупповой характер, а также интегрируются с другими видами деятельности (с ознакомлением с окружающим, с изобразительными искусствами).

Все занятия строятся с привлечением технических средств обучения. Подобные формы работы увлекают ребенка и дают более глубокое познание быта и культуры казахского народа.

Помимо основных занятий по изучению государственного языка, организованы дополнительные образовательные услуги, дающие новые возможности в освоении языка. И развитие полиязычия рассматривается как средство формирования поликультурной личности. Для достижения этой цели создаются все условия. Воспитанники могут посещать дополнительные занятия по иностранному языку в школе. Одним из направлений воспитательной работы является заинтересованность воспитанников, обучении в специализированных учебных заведениях, с углубленным изучением иностранного языка. Данная форма работы имеет положительную тенденцию. Дети показывают хорошие результаты в школе и также при поступлении в ВУЗы и колледжи.

Интегрируя в своей деятельности обучение и воспитание школьников, организуя, управляя и контролируя педагогическую деятельность, саморазвитие личности воспитанников, владея необходимыми материальными средствами (общественные здания, оборудование, финансы), мы обладаем мощным теоретическим, практическим и экспериментальным потенциалом, для успешного решения основной задачи – воспитания конкурентоспособного выпускника, владеющего государственными и иностранными языками, умеющего проявлять коммуникативные способности в разных ситуациях, ориентированного на сохранение, воспроизводство и преумножение национально-культурного достояния.



Одним из результатов выполнения указанных задач должно стать полиязычие молодого поколения казахстанцев. Президент страны подчеркнул, что в настоящее время «мы принимаем активные меры по созданию условий для того, чтобы наши дети наряду с казахским активно изучали русский и английский языки. Таким образом, одной из приоритетных задач в образовании и в жизни выступает подготовка полиязычной личности как конкурентоспособной основы нашего государства. Актуальность поликультурного и полиязычного обучения определяется всеобщей мировой тенденцией к интеграции в экономической, культурной и политической сферах. Полиязычное обучение мы понимаем как целенаправленный процесс приобщения к мировой культуре средствами нескольких языков, когда изучаемые языки выступают в качестве способа постижения сферы специальных знаний, усвоения культурно – исторического и социального опыта различных стран и народов

Ответы на вопросы языковой ситуации, связанные с проблемой полиязычного образования в силу его многогранности и многоаспектности, могут быть найдены лишь при условии изучения, системного и комплексного анализа теоретических концепций различных научных школ. Потому, в качестве примера для исследования служат труды ученых в области философии, этнологии, педагогики и этнопедагогики, социологии и этносоциологии, психологии и этнопсихологии, лингвистики и этнолингвистики [И.Л. Бим, Н.Д. Гальскова, П.Б. Гурвич, Р.К. Миньяр-Белоручев, Е.И. Пассов, Г.В. Рогова, N. Chomsky, W. Rivers и др.].

Так, мировоззренческие позиции можно определить философскими учениями А.Кунанбаева, имеющими непосредственное отношение к проблеме личности и ее становления, сущностью социологической концепции Ш.Валиханова, а также идеями казахских просветителей и педагогов Алтынсарина Ы., Аймауытова Ж., Байтурсынова А., Жумабаева М. и др., позволяющими осознавать значимость родного языка в развитии личности.

Комплексный характер языковой политики в Казахстане демонстрирует условность всякого разграничения типов языковой политики, тем не менее идентификация типа языковой идеологии позволяет выявить субъекты языкового планирования, их мотивы и цели, объяснить выбор того или иного направления языкового планирования, описать влияющие на политику социолингвистические факторы и, в какой-то мере предсказать её шансы на успех.

Известные ученые в своих исследованиях государственного многоязычия отмечают, многоязыковые страны являются экономически более развитыми [Д.Ж.Фишман]. При этом статистический анализ показывает, что лингвистически гетерогенные и лингвистически гомогенные страны могут быть развитыми и неразвитыми. Однако лингвистически мозаичные страны (значительное количество языков) оказываются неразвитыми и слаборазвитыми, в то время как развитые страны показывают высокую степень языковой гомогенизации. [Fishman 2004: 391].

Понимание роли языков в современном мире с особой остротой ставит перед нами вопрос о результативности обучения языкам и повышении уровня языковой подготовки. Концепция развития образования в Республике Казахстан направлена на качественное обновление форм и методов подготовки профессиональных кадров, квалификационно отвечающей общемировым стандартам. Большое внимание при этом уделяется полиязычному образованию, которое рассматривается как действенный инструмент подготовки к жизнедеятельности в условиях взаимосвязанного и взаимозависимого мира.

Одна из задач на сегодня является приобщение общества к универсальным, глобальным ценностям, формирование умений общаться и взаимодействовать с представителями соседних культур и в мировом пространстве. Наряду с казахским языком, имеющим статус государственного, и русским – языком межнационального общения, важным средством общения выступает иностранный язык.

Главная цель – это развитие поликультурной личности, способной на социальное и профессиональное самоопределение, знающей историю и традиции своего народа, владеющей несколькими языками, способной осуществлять коммуникативно – деятельностные операции на трех языках во всех ситуациях, стремящейся к саморазвитию и самосовершенствованию.

История общества показывает, что процветание общества зависит не только от экономики и техники и даже не от общей культуры, а от культуры слова. Подготовка разностороннего специалиста, обладающего высоким уровнем культуры (в том числе и культуры слова) – главная проблема сегодня.

Успешное развитие многоязычия невозможно без планирования и распространения языка. Под планированием усвоения языка понимается деятельность, направленная на увеличение числа говорящих на языке, под распространением языка понимается перераспределение языковых функций для создания или улучшения возможностей и желаний учить язык и распространение языка путём влияния одновременно и на количество говорящих, и на функционирование языка [Swan, Deumert, Lillis, Mesthrie 2004: 3и 175].

Успех планирования усвоения языка зависит от социальных факторов и социального контекста. Возникают ситуации, когда использование новшества предваряет умение им пользоваться. Для языкового планирования необходимо знать, какой тип поведения нуждается в изменении – осознание, оценка, знание или использование.

Реалии современного этапа развития общества, языковая ситуация в Казахстане – многонациональном, с многовековой историей, в которой переплелись народы, нации, культуры, в настоящее время диктуют необходимость разработки основных методических принципов и подходов к формированию коммуникабельной языковой личности.

По мнению Президента Н.Назарбаева "...Казахстан уникален и силен своей многонациональностью. На его земле сформировалось уникальное поликуль-

турное пространство... Поликультурность Казахстана – это прогрессивный фактор развития общества. Евразийские корни народов Казахстана позволяют соединить восточные, азиатские, западные, европейские потоки и создать уникальный казахстанский вариант развития поликультурности".

Поликультурное образование в Республике Казахстан на сегодняшний момент является одним из главных направлений в обществе.

В наш век скоростей и нехватки времени, в век, когда память компьютеров и их быстроедействие растут с огромной скоростью, а память человека уже давно не справляется со все увеличивающимся объемом информации, при жестких требованиях к учебному процессу и высоких стандартах, предъявляемых к работе, актуальной задачей становится сопоставление затрат времени и усилий при изучении и освоении любой области знаний (иностранный язык в частности) с преимуществами, которые получает учащийся после овладения этим предметом.

На первый план сейчас выходит не просто знание нескольких языков, а понимание и способность использовать навыки, приобретенные в процессе изучения в повседневной жизни. Сейчас мировые стандарты современного образования, направлены на подготовку образованного, думающего и творчески развитого человека, способного адаптироваться в нашем быстро меняющемся мире и современном социально-экономическом окружении. Осознавая это, многие все больше времени уделяют изучению не только английского, а еще как минимум одному или двум иностранным языкам. Чаще других мы видим комбинации английского, испанского, немецкого и китайского языков. Также нередко качественное знание иностранного языка может позволить человеку получить специальность за границей. Такое образование может быть, как дополнительное к уже имеющемуся образованию или новым, непосредственно связанным с его профессиональной деятельностью. Уже давно отмечено, что людей, хорошо владеющих иностранными языками, более активно привлекают к научной работе, принимают в различные фирмы и организации, доверяют им представлять организацию на международных конференциях и встречах, что поднимает их авторитет.

За прошедшие годы в стране произведена значительная работа по изучению и развитию полиязычия, её результаты ощутимы во многих направлениях развития страны. Вместе с тем, развитие полиязычия, это стремление Казахстана к интеграционным процессам и повышение социально-коммуникативной роли функционирования языков.

Термином "education" (с английского – образование) в современных англоязычных толковых словарях определяется акт или процесс внедрения и получения, затребования и дачи общего знания, развития способности здраво судить и рассуждать со знанием дела.

В данной работе мы показываем интерпретацию вопроса «Актуальные направления исследования полиязычия», раскрыто его содержание и структура,

определены компоненты данного направления; обоснована необходимость постановки и изучения.

Значимость исследования полиязычия заключается в исследовании теоретических основ, раскрытии его содержания, структуры, определении компонентов основных исследуемых явлений и их взаимосвязи. Результаты исследования и выводы являются значимыми для социальной диагностики и прогнозирования влияния полиязычия в развитии общества.

#### **Список литературы**

1. Абдрашитова Н.Т., Лисачева Л.В «Актуальные проблемы преподавания иностранных языков и культур в школе и ВУЗе.
2. Государственная программа развития языков в Республике Казахстан на 2011-2020 годы // edu.gov.kz.
3. Закон «Об образовании в Республике Казахстан».
4. Назарбаев Н.А. Новый Казахстан в новом мире // Казахстанская правда. – № 33(25278). – 2007. – 1 марта/
5. Назарбаев Н.А. Социальная модернизация Казахстана: Двадцать шагов к Обществу Всеобщего Труда // Казахстанская правда. – 2012. – № 218-219. – 10 июля.
6. Послание Президента РК «Новый Казахстан в новом мире» 2009 г.
7. Сепир Э. Язык: введение в изучение речи.
8. Э.Д. Сулейменова, Н.Ж. Шаймерденова, Ж.С. Смагулова, Д.Х. Аканова «Словарь социолингвистических терминов».
9. Э.Д. Сулейменова, Ж.С. Смагулова / «Языковая ситуация и языковое планирование в Казахстане».

### **«ПИСЬМА МОИМ ЧИТАТЕЛЯМ» БИНСИНЬ КАК ОБРАЗЕЦ НОВОГО ЖАНРА В ЛИТЕРАТУРЕ КИТАЯ В ПЕРВОЙ ЧЕТВЕРТИ XX ВЕКА**

*Захарова Н.В.*

старший научный сотрудник  
Института мировой литературы им. М. Горького РАН,  
канд. филол. наук,  
Россия, г. Москва

В статье исследуется одно из первых в современной китайской литературе произведений, созданных в жанре дневника – «Письма моим читателям» Бинсинь. Книга была издана в 1923 г., через несколько лет после начала движения «4-го мая». Жанр дневниковой прозы, в котором созданы «Письма», соединил традиционные для китайской классической литературы приемы записей «бицзи» и форму дневников западных путешественников. «Письма» пользовались большой популярностью у китайских читателей, особенно молодежи.

*Ключевые слова:* современная китайская литература, жанр эссе, дневник путешествий, проза на разговорном языке, субъективизм.

Бинсинь (настоящее имя Се Бинсинь (1900-1999) пришла в литературу в период антифеодального антиимпериалистического движения 1919 г., известно-

го также как движение за новую культуру и литературу, и вошедшего в историю Китая под названием «движение 4-го мая».

Первым литературным опытом молодой девушки были короткие стихи, которые принесли ей популярность среди читателей. Стихи Бинсинь привлекали ее стремлением поделиться своими чувствами, раскрыть переживания, сделать их понятными читателю и найти в его лице сопереживателя. Эта открытость в полной мере проявилась и в прозаической форме, которая стала следующим шагом Бинсинь на литературной стезе и соединила в себе особенности китайского классического жанра "бицзи" и форму дневников путешественника, заимствованную из европейской литературы, с которой Бинсинь знакомилась как подлинниках, так и в переводах.

Традиционный китайский жанр «бицзи» – это эпистолярные и мемуарные записи, сделанные на древнем литературном языке *вэньянь*, понятном только образованным китайцам. Первые «бицзи» появились в эпоху Тан (VII-X вв.), но расцвета достигли в эпоху Сун (X-XII вв.). Эти записи были самого разного характера: небольшие анекдоты из жизни знаменитых людей, а также необычайные истории и рассказы об удивительном. Особенностью "бицзи" была их короткая форма: от нескольких строк до двух страниц, но издавались они в виде сборники, что давало возможность читателям погрузиться в атмосферу описываемых событий. С начала XX в. в Китае шел активный процесс создания прозы на разговорном языке *байхуа*, понятном простым людям в отличие от *вэньяня*. В 20-е годы почти все писатели, особенно молодые, стремились упростить язык своих сочинений, приблизить его к разговорному. Тем не менее, «хотя количество этих произведений было велико, однако в художественном методе и стиле произведений не происходит значительных изменений. Проза на *байхуа* развивается в русле художественных традиций прошлых эпох [3, с. 106]. Заимствуя форму «бицзи», Бинсинь отказывается от древнего и фактически мертвого языка и свою прозу пишет простым и доступным языком, который спустя несколько десятилетий будет признан классическим современным, а рассказы Бинсинь войдут в школьные учебники.

Замысел «Писем моим читателем» возник благодаря изменениям в жизни девушки. В возрасте двадцати трех лет Бинсинь отправляется в Америку, чтобы подобно своим китайским ровесникам из обеспеченных семей продолжить образование в университете за рубежом. В течение трех лет (1923-1926 гг.) в дневниковых записях, которым она придает форму писем, Бинсинь дает описание своей жизни в чужой стране, делится новыми впечатлениями, и особенно часто говорит о своей любви к родным.

«Письма моим читателям» публиковались в газете «Чэньбао» в 1923-1926 гг. О широком интересе китайских читателей говорит тот факт, что в 1928 г. шанхайское издательство «Бэйсинь шуцзюй» выпустила «Письма» отдельной книгой. Сама писательницей дала следующую оценку своих «Писем»: «Среди

созданного мною только это написано в высшей степени свободно, в высшей степени непринужденно» [2, с. 128].

В 20-е гг. XX в. Бинсинь была не единственной писательницей, обратившейся к жанру дневниковой прозы, в это же время появляются «Дневник сумасшедшего» Лу Синя, «Опавшие листья» Го Можо. Также как и другие китайские литераторы, Бинсинь видела «несомненное достоинство дневникового жанра в сужении объективно-этического плана повествования, в свободной композиции, в непринужденном стиле, близком к стилю внутреннего монолога с его отрывистостью и недомолвками» [1, с. 129.] Именно в такой манере созданы «Письма». В них перед читателем раскрывается внутренний мир молодой девушки, впервые расставшейся с родными. Эта полная свобода в выражении своих чувств, привычная для западного читателя, но почти шокирующая для китайцев, обеспечила популярность новой книги Бинсинь.

По форме «Письма» представляют дневник путешествия молодой девушки и описание ее жизни в Америке. Она строго соблюдает нумерацию всех писем и в конце каждого ставит дату написания. Часть этих писем повествует о путешествии, которое Бинсинь проделала из Пекина в Сиэтл, часть – это дневник девушки и часть – обращения к читателю.

В сборнике двадцать восемь писем, из них двадцать одно адресовано читателям, четыре – братьям и три – родителям. «Письма» задуманы как путевые заметки. Для этого у Бинсинь имелся богатый и разнообразный материал: путешествие на поезде из Пекина в Шанхай, затем на пароходе «Президент Джексон» в Сиэтл с заходом в японские порты Кобэ и Иокагама, затем поездка по железной дороге – с западного побережья США в Бостон. Описанию первой части этого пути, длившегося более месяца – из столицы Китая в Японию – посвящено пять писем (с 3-его по 7-е). К описанию этого же пути она возвращается почти через год, в июне 1924 года. В 18-м письме идет рассказ о плавании через Тихий океан с подробным описанием обстановки на пароходе и встречи с попутчиками-студентами. Письма, рассказывающие о поездке через Америку, скорее напоминают краткие дневниковые записи с точным указанием даты прибытия в тот или иной город, через который пролегал путь молодой девушки (Сиэтл, Чикаго и др.). «Во время пути ничего не запомнишь, станции пролетаю мимо, не оставляя следов в памяти», – объясняет Бинсинь краткость своих путевых заметок [2, с. 250].

Популярность «Писем» объясняется не только непривычной для китайского читателя формой повествования, но и особой доверительной манерой повествования, которую не могли повторить авторы многочисленных путевых дневников, ставших модными в Китае как в середине прошлого века, так и в начале уже наступившего.

#### Список литературы

1. Аджимамудова, В.С. Юй Дафу и литературное общество «Творчество» [Текст] / В.С.Аджимамудова. – М.: Наука, 1971, с. 116-166.

2. Духовная культура Китая: энциклопедия: в 5 т. /гл. ед. М.Л. Титаренко; Ин-т Дальнего Востока. – М. : Вост. лит., 2006 -. [Т.3] Литература. Язык и письменность / ред. М.Л. Титаренко и др. – 2008. – 855 с.

3. Се Бинсинь. Избранные рассказы и эссе (Сяошо саньвэнь сюаньцзи). – Пекин: Жэньминь вэньсюэ чубаньшэ, 1954. – 328 с.

## ПРОЗАИЧЕСКИЕ СЕКВЕНЦИИ XIII ВЕКА: РАЗВИТИЕ ТРАДИЦИИ

**Ненарокова М.Р.**

старший научный сотрудник Отдела классических литератур запада и сравнительного литературоведения Института мировой литературы им. А.М. Горького (ИМЛИ) РАН,  
д-р филол. наук,  
Россия, г. Москва

**Искандерян А.Р.**

старший преподаватель межфакультетской кафедры Классической филологии Московского Государственного Лингвистического университета,  
Россия, г. Москва

Статья посвящена состоянию жанра прозаической секвенции, одного из средневековых жанров церковной поэзии, в XIII веке. Форма секвенции изменилась, появилось деление на строфы, ярко выраженная рифма, равенство колонов, однако сочетание стоп разных размеров, отличительный признак прозаической секвенции, остается неизменным.

*Ключевые слова:* средневековая латинская поэзия, секвенция, строфа, рифма, ритмическая проза, стихотворный размер.

Одним из наиболее распространенных церковных песнопений в средневековой Европе была секвенция (лат. *sequentia* – «последующая»). В богослужении Западной церкви секвенции исполнялись во время миссы, между чтением апостольских Посланий и Евангелия. После чтения отрывка из Посланий обычно звучали два песнопения – градуал, гимн, написанный на тему псалмов, и следующее за ним «Аллилуйя». Последний слог «Аллилуйя» пелся на очень красивую и сложную мелодию, которая называлась *Jubilus* (лат. «радость» или «ликование») [12, p.158]. С середины IX в. к мелодии «Jubilus» стали подбирать слова, чтобы одна нота соответствовала одному слогу, а позже на эту мелодию начали писать самостоятельные тексты, которые и стали называться секвенциями. Первоначально секвенции следовали за «Аллилуйя», но, возможно, присоединялись и к другим песнопениям, имевшим сложные мелодические завершения [10, p.155]. Секвенции писались ритмической прозой, поэтому поначалу они имели и другое название – «проза» (лат. *prosa* или *prosula*).

О появлении секвенции как отдельного жанра со своими устойчивыми признаками говорят в связи с Ноткером Заикой (ум. 912 г.), монахом монастыря Санкт-Галлен, который был богословом, историком, поэтом, музыкантом. Именно Ноткер стал создавать секвенции сами по себе, сознавая, что они являются особыми песнопениями, не похожими на другие. Опираясь он, как показывает анализ его секвенций, на античную теорию ритмической прозы. Секвенции Ноткера, собранные в отдельную книгу, по преданию, было предписано исполнять за службой по всей Европе [2, р.322-323]. Они быстро стали образцом для создания новых произведений того же жанра. Внимательное чтение текстов Ноткера показывает, какие признаки воспроизводились в новых текстах. Текст секвенции состоит из больших предложений-периодов, делящихся на более мелкие части-колоны. По количеству слогов колон не должен превышать строки гекзаметра [1, с. 254]. Средний размер колона – от 9 до 12 слогов. В периоде от двух до четырех колонов, но их может быть и больше. Основными размерами секвенции становятся характерные для торжественного стиля пэаны, дактили, амфибрахии [1, с.213-214]; два последних размера уместны и в нейтральной речи, поэтому они создают устойчивый фон для четырехсложных пэанов, а также для многосложников (слова из пяти и, реже, шести слогов), которые употребляются нечасто, но ставятся на наиболее значимых по смыслу местах. Употребляются и хорей [1, с. 265], часто парами. Если хореев больше, чем два, то их использование должно оправдываться смыслом текста. Вообще скопление одинаковых размеров не приветствовалось [1, с.270], такой текст скорее напоминал стихи, чем прозу [1, с.265]. В текстах секвенций может встречаться ритмический параллелизм [1, с. 183], то есть близкие или одинаковые по ритмическому рисунку колоны. Вообще использование различных размеров и перемены ритма определяются смыслом текста.

Значимыми элементами текстов, написанных ритмической прозой, были клаузулы, завершения периодов и их частей-колонов. В случае секвенций оказались важны также начальные слоги и сочетания слогов. И начальные слоги, и клаузулы образуют своеобразный ритмический каркас: определенные ритмические схемы повторяются не только по горизонтали, но и по вертикали. При этом совершенно не обязательно, что клаузулы колонов или периодов парные. Они могут повторяться через строку или даже две.

Поскольку секвенции Ноткера стали признанным образцом для средневековых гимнографов, то названные признаки переходили из произведения в произведение. Тем не менее, на протяжении 10-11 веков наметилась следующая тенденция: если части, на которые делятся периоды, не одинаковы ритмически, они почти всегда совпадают по числу слогов, – прием, известный в античной риторической традиции как «равенство колонов» [1, с. 183]. С другой стороны, окончания латинских слов – глаголов, существительных, прилагательных – в большой степени единообразны, что приводит к использованию такого риторического приема, как гомеотелевтон, а отсюда уже недалеко и до рифмы.



Стремление к равенству колонов, к созвучию окончаний привело к тому, что в 12 веке рядом с классической прозаической секвенцией появилась секвенция метрическая. Ее отличительной чертой была строфическая форма, причем строфа могла состоять из хореев, сочетания хореев и дактилей, ямбов, дактилей [2, с.44].

| хореи+дактиль | хореи+дактиль | дактиль | ямбы | хореи |
|---------------|---------------|---------|------|-------|
|               |               |         |      |       |

Другой особенностью метрической секвенции была, естественно, рифма. Возможно, что метрическая секвенция сформировалась окончательно по аналогии с одним из древнейших жанров литургической поэзии, то есть с гимном, который всегда имел четко выраженную строфическую структуру и входил во все службы литургического круга.

Секвенции 13 века отражают в разной степени происшедшие изменения.

### 1. *Строфика vs прозаический период.*

Под влиянием и гимна, и метрической секвенции секвенция прозаическая стала делиться на более короткие периоды, которые можно записать уже не как прозаический текст, а как строфу. Так, первый период секвенции Ноткера Заики *In Natale Domini* – «На Рождество Господне» – записан в виде 8 строк, тогда как в секвенции XIII в. *De omnibus sanctis* – «[На праздник] всех святых» находим 4 короткие строки.

|  |   |
|--|---|
| Ноткер Заика<br><i>In Natale Domini</i> [11, 131, col. 1006A]  | <i>De omnibus sanctis</i> . [5, p.139]                        |
| Natus ante saecula Dei Filius,<br>Invisibilis, interminus<br>Per quem fit machina coeli, ac terrae,<br>Maris et in his degentium;<br>Per quem dies et horae labant<br>Et se iterum reciprocant;<br>Quem angeli in arce poli<br>Voce consona semper canunt. | Sancta ac digna<br>die sacrata<br>sunt recolenda<br>mysteria. |

При этом и периоды, и колоны стали короче. Самый длинный из колонов 1-ого периода ноткеровой секвенции *In Natale Domini* – «На Рождество Господне» состоит из 12 слогов, более короткие насчитывают 9 слогов.

Natus ante saecula Dei Filius, (12)| Invisibilis, interminus (9)|

Per quem fit machina coeli, ac terrae, (11) | Maris et in his degentium; (9)|

Per quem dies et horae labant (10) | Et se iterum reciprocant; (9)|

Quem angeli in arce poli (9) | Voce consona semper canunt (9). [11, 131, col. 1006A]

Примером секвенции XIII в. может послужить *De s. Augustino Cantuariensi* – «[Секвенция] о св. Августине Кентерберийском», в которой самый длинный колон насчитывает 9 слогов, остальные колоны состоят из 6 и 8 слогов.

1. Chrīstō rēgī laudes cānāmus (9) | vōce dūlcīsōnā. (6)

2. Māgnī sub hōnōre (6) | Aūgūstīnī praecōnīa (8)|

Cōnsōnet haec tūrma (6) | hōdīe dando rhŷthmīca (8). [6, p.144]

Как видно из приведенных примеров, 1 период секвенции может состоять из 1-ого или 2-х колонов. Обычно это запев, который должен побудить слушателя сосредоточиться и подготовиться слушать основной текст песнопения. Последующие периоды состоят из разного количества колонов – по необходимости. В обоих приведенных примерах 2-ой период состоит из 4-х колонов, причем в каждом периоде первая пара колонов равна по количеству слогов второй паре.

К принципу равенства колонов в секвенции *In Exaltatione sanctae Crucis* – «Воздвижению Святого Креста» прибавляется одинаковый ритмический рисунок – таковы 1 и 2 колоны и 3 и 4 колоны 1-ого периода этой секвенции. Sērpēns āntīquū̄s vīcit in līgnō (10)|



Prīmō pārēntī vīrus īnfūdens, (10)



Quō claudīcat dūdūm in pōstēris cārnis sūccēssio (18)|



Et cōllīgit spīnas et trībūlōs prōna pōstērītas. (18) [3, p.33]



## 2. Метрика.

В период после XII в., когда возникла новая, метрическая, секвенция, отношение к употреблению размеров в секвенциях прозаических несколько изменилось. Не только ритмический рисунок парных строк стал одинаковым, но и внутри строки начали использоваться скопления одинаковых размеров, что для канонической секвенции считалось ошибкой. Однако нормой остаются строки, где собраны разные размеры, причем рядом могут стоять два одинаковых размера. Например, в секвенции *De sancto Remigio* – «О св.Ремигии» наблюдаем скопление 5 хореев (4 колон 4 периода).

Nātū̄sque ōcūlōs | caecī vātīs nōvat lūce clārā. [4, p.296]



В секвенции *De s. Thoma Cantuariensi* – «О св.Фоме Кентерберийском» обнаруживается скопление 4 хореев (1 колон 1 периода).

Dūlce mēlōs vōce clārā | mūsīca prōme sŷmphōnīā, [6, p.295]



Уникальный случай представляет собой секвенция *In Nativitate Domini nostri. (In mane)* – «На Рождество Господа нашего. Утром», в которой 3-ий колон 11 периода состоит из шести хореев.

Rēgem nātum diē istā pōscē tūum | prō nōbīs filiū sēdūla... [3, p.15]



В 1-ом колон 13-ого периода секвенции *De s. Stephano* – «О св.Стефане» встречаются три амфибрахия. В этой же секвенции есть скопления хореев.

Est ipsa et flāmma, et lāmpas, | īgnīs, cārbo, cārītās. [3, p.215]



Секвенция *In Exaltatione sanctae Crucis* – «Воздвижению Святого Креста» отличается скоплением одинаковых стоп. Так, в 3-ем периоде находим три амфибрахия подряд (2 колон).

Līgnō cōntrāctum | grīmum Ādām sēcūndus ēxtēndit in līgnō ... [3, p.33]



В 4-ом периоде – четыре амфибрахия подряд (4 колон).

Chrīstī figūram āēnēam | īntūēbātur pōpūlus āntīquūs in līgnō, |



Et īntūentem pōpūlum | Chrīstus vēntūrus in cārne sālūabat a mōrte. [3, p.33]



В 8-ом периоде секвенции *In Nativitate Domini nostri (In mane)* – «На Рождество Господа нашего. Утром» подряд стоят три дактиля.

Pāstōribus gaudīa īntōnant coelīca | vēnīsse pōpūlis in tērrā. [3, p.15]



Наиболее частыми многосложниками остаются пэаны 2-ой и 3-ий. Пэаны – размеры торжественного стиля, они успешно замедляют ритм тогда, когда общается нечто важное. Секвенция *In Resurrectione Domini. Feria IV Paschae* – «На Воскресение Господне. Среда на Светлой Неделе» может служить примером использования многосложников – как пэанов, так и пятисложников (текст приводится полностью)

Psāllat plēbs dēvōtā Chrīstō cāntīca.



Pērpētūa rēmēdīa mīsēris cōnfert lūx ista;



Tārtārēa sūpērbīa frāngītur Chrīstī dēxtērā.



Īntrat īnfērnālīa pēnētrālīa | lūx dēica; | trēpīdat mānus īmpīa.



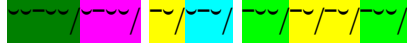
Cēdit nōx cōntīnūa, | cēssant tōrmēnta; | fīdēlīa lībērat Chrīstus āgmīna.



De cūstōdīā tēnēbrōsa | prōdit iūcūnda sānctōrum dīū tēnta cātērva,



Cum vīctōriā praecipūā | rēdit et vīta, | Dōmīnus dīe sūrgit tertīa.



Pātrīa nōbīs est rēddīta. [7, p.33]



Использование многосложников начинается со 2-ого периода, когда 1 и 2 колоны начинаются с двух пэанов 2-ых. “Pērpētūa rēmēdīa” противопоставляются «Tārtārēa sūpērbīa», но ритм одинаково замедлен. В 3 периоде подряд идут два пятисложника: «īnfērñālīa pēñētrālīa», – тот самый ад, куда сошел Господь, чтобы вывести из него праведников. Еще одно противопоставление с участием многосложников: «nōx cōntīnūa» vs “fīdēlīa...āgmīna”. 5-ый период, как и 2-ой, начинается парой многосложников (сочетание пятисложника и пэана) «De cūstōdīā tēñēbrōsa» (пятисложник+пэан 3-ий); «Cum vīctōriā praecipūā» (пятисложник+пэан 2-ий). Последний многосложник находим в заключительном периоде: «est rēddīta». Односложные значимые слова, на которые падает ударение, столь же редки и замедляют темп речи с таким же успехом, как и многосложники. Находим противопоставление «lūx dēīca» (3 период) и «nōx cōntīnūa» (4 период).

### 3. Рифма.

Рифма в секвенциях 13 в. бывает очень заметной, как, например, в секвенции *De s. Cunegunde imperatrice* – «О св.императрице Кунегунде».

Laetāre, māter ecclēsīa, | cum sānctā filiā, | quae clārē fērt līlīā,

Castītātē lūdēns | ut sōlāre | flōs jūbārē,

Bōnītātē prūdēns | salūtāre | cum nectārē;

Multīs tūtēla, | medēla | languētis agmīnis;

Dōtē dīvīnā | rēgīna | flōrētis germīnis... [9, p.57]

В этой секвенции находим сложную систему рифмовки: и внутри одного строфы (1 строфа, рифма на -īa), и во 2 и 3 строфах, идентичных по количеству слогов и ритмическому рисунку (2 и 3 строфы, рифмы на -ītātē; -ūdēns; -ārē), и в 4 и 5 строфах, где есть и внутренняя рифма (4 строфа на-ēla; 5 строфа на-īnā), связывающая строки одной строфы, и рифма, соединяющая обе строфы (на -ētis; -mīnis).

Чаще встречается рифмовка менее заметная, менее нарочитая, однако не менее эффективно скрепляющая общую структуру текста, как, например, в секвенции *De ss. Crispino et Crispiniano* – «О свв.Криспине и Криспиниане» (текст приводится полностью).

Diligens quos et in fide | germanos et in genere,

Passionis testes suae | Deus ornat hodie | stola gloriae,

Tamquam aurum nobile | decoctos in formace | patientiae.

Quos nec sub ense | timor poenae | potuit evincere |

Qui pari mente | spe coronae | dimicarunt strenue.

Hos jam dignos requie |

Dux hujus militiae |

Vocatos ad se | adscripsit digne | in libro vitae | cum diligentibus se. [4, p.160]

Таким образом, секвенции 13 в. выделяются определенным количеством новшеств: вместо прозаических периодов и колонов можно говорить о делении на строфы и строки, появляется ярко выраженная рифма. Однако признак, отличавший этот жанр с начала его возникновения, а именно: сочетание в одной строке разных размеров, остается неизменным. Это главное отличие прозаической секвенции от метрической, сохранившееся и в XIII веке, несмотря на все инновации.

#### Список литературы

1. Античные теории языка и стиля (антология текстов). СПб, Алетейя, 1996. – 364 с.
2. Ненарокова М.Р. Секвенции Адама Сен-Викторского как часть образовательной программы викторинцев // Arbor Mundi. Мировое древо. Вып.16. 2010. – СС.179-203.
3. Analecta Hymnica Medii Aevi. Sequentiae ineditae. Liturgische Prosen des Mittelalters. v.8. ed.G.M.Dreves. New York and London, 1961. – 233 p.
4. Analecta Hymnica Medii Aevi. Sequentiae ineditae. Liturgische Prosen des Mittelalters. v.10. ed.G.M.Dreves. New York and London, 1961. – 335 p.
5. Analecta Hymnica Medii Aevi. Sequentiae ineditae. Liturgische Prosen des Mittelalters. v.34. ed.C.Blume. New York and London, 1961. – p.302.
6. Analecta Hymnica Medii Aevi. Sequentiae ineditae. Liturgische Prosen des Mittelalters. v.40. ed.C.Blume, G.M.Dreves. New York and London, 1961. – 346 p.
7. Analecta Hymnica Medii Aevi. Sequentiae ineditae. Liturgische Prosen des Mittelalters. v.42. ed.C.Blume, G.M.Dreves. Frankfurt am Main, 1961.- 327 p.
8. Analecta hymnica Medii Aevi. Liturgische Prosen Erster Epoche. V.53. ed.C.Blume. New York and London, 1961. – 307 p.
9. Analecta Hymnica Medii Aevi. Sequentiae ineditae. Liturgische Prosen des Mittelalters. v.54. New York and London, 1961. – 288 p.
10. Hoppin Richard H. Medieval Music. NY-L, 1978. – xxiii, 566 p., ill.
11. Migne, J.-P. Patrologiae Latinae Cursus Completus (PL). – On CD-Rom. – Chadwick-Healy, 1993-1995.
12. Norberg D. An Introduction to the Study of Medieval Latin Versification. tr. G.C.Roti & J. de La Chapelle Skubly. Washington (USA), 2004. – 217 p.

## СОЦИАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВОСПРИЯТИЯ ВИРУСНОЙ РЕКЛАМЫ

*Старовойт М.В.*

соискатель кафедры рекламы и связей с общественностью  
факультета журналистики МГУ им. М.В. Ломоносова,  
Россия, г. Москва

В статье представлены некоторые результаты эмпирического исследования особенностей распространения вирусной рекламы в Интернете, сформулированы практические рекомендации по повышению эффективности вирусных рекламных кампаний. Вирусная реклама представляет собой коммуникативную технологию, использующую особую форму суггестии для стимулирования индивида распространять специально разработанное рекламное сообще-

ние по каналам межличностной Интернет-коммуникации с экспоненциальным ростом количества контактов. Один из основных факторов, определяющих восприятие вирусной рекламы – индивидуально-личностные характеристики коммуникантов. Вирусная реклама наиболее эффективна в среде творческих профессий, а также специальностей, связанных с работой с людьми.

*Ключевые слова:* вирусный реклама, вирусная коммуникация, Интернет-коммуникация, потребительское поведение, индивидуально-личностные характеристики.

Вирусная реклама появилась на фоне взрывного роста цифровых беспроводных технологий и социальных медиа, в условиях информационного перенасыщения рынка и снижения эффективности традиционных маркетинговых инструментов. Несмотря на большой интерес к вирусным технологиям, сегодня это, пожалуй, самый неоднозначный инструмент в арсенале даже самого опытного рекламиста. С одной стороны, возможность превратить потребителя в бесплатного и эффективного распространителя маркетинговых сообщений – крайне привлекательна для любой корпорации. С другой, риски, связанные с плохо поддающимся контролю движением информации в Интернете, не позволяют использовать этот инструмент массово.

Для того чтобы понять, возможно ли спрогнозировать траектории распространения вирусных рекламных сообщений, а также какие факторы и условия влияют на восприятие вирусной рекламы и обуславливают ее воздействие на потребительское поведение, с сентября 2012 года по март 2013 года было проведено исследование, в котором приняли участие 300 респондентов в возрасте от 18 до 60 лет, представляющих различные сегменты аудитории Интернет-пользователей: студенты РАНХиГС при Президенте РФ, студенты МГУ им. М.В. Ломоносова, студенты МГУПС (МИИТ), слушатели программ повышения квалификации РАПС, сотрудники различных государственных и частных организаций, чья деятельность связана с ежедневным использованием Интернета в личных и рабочих целях.

В ходе исследования было выявлено, что для того, чтобы катализировать трансляцию информации по широкой сети социальных контактов, вирусное сообщение, помимо прочих характеристик, должно нести сильный эмоциональный заряд положительной модальности. Наибольшим вирусным потенциалом обладают эмоции радости и интереса, их интенсивность маркируется выраженностью эмоции удивления. Эти эмоции воздействуют на потребительское поведение на подсознательном уровне, снижая критичность восприятия [1, с. 676; 3, с. 198]. В отличие от отрицательных эмоций, они активируют потребительское поведение [6].

Другая часть исследования была посвящена изучению индивидуально-личностных свойств коммуникантов, способствующих развитию вирусной ком-

муникации, то есть процесса распространения вирусных сообщений среди пользователей Интернета, и блокирующих ее.

Методологической основой этого исследования стала теория ведущих тенденций Л.Н. Собчик [5, с. 28-29]. В ходе исследования был использован следующий комплекс научных методов: авторская анкета, психодиагностическая методика «Индивидуально-Типологический Опросник» Л.Н. Собчик, наглядно-образная часть интеллектуального теста Айзенка – Горбова в адаптации Л.Н. Собчик, методика «Диагностика Межличностных Отношений» Л.Н. Собчик, методика «Шкала дифференциальных эмоций» К. Изарда, проективный тест на уровень суггестивности, методика «Определение эмоциональности» В.В. Суворовой, «Метод цветowych выборов» Л.Н. Собчик.

Для определения показателей активности участия в вирусной коммуникации, то есть степени восприимчивости к вирусной рекламе, респондентам было предложено 5 контрольных вопросов с заданным набором вариантов ответа: *Как часто Вы получаете вирусные сообщения по e-mail? Как часто Вы пересылаете вирусные сообщения по e-mail? Как часто Вы публикуете заинтересовавшие Вас сообщения в социальных сетях? Как часто Вы делаете «перепост» чужого сообщения в социальных сетях? Сколько времени Вы проводите в социальных сетях?*

С помощью методики «Диагностика межличностных отношений» Л.Н. Собчик было выявлено, что восприимчивость к вирусной рекламе обратно коррелирует с Прямолинейно-Агрессивным и Недоверчиво-Скептическим типами межличностного взаимодействия и напрямую соотносится с Ответственно-Великодушным и Зависимо-Послушным типами. Тест на уровень суггестивности В.В. Суворовой обнаружил прямую связь между активностью участия в вирусной коммуникации и уровнем внушаемости респондента. Выбор в качестве наименее предпочтительного серого цвета в рамках «Методики цветowych выборов» Л.Н. Собчик по итогам исследования оказался связан с частотой пересылки вирусных сообщений. В рамках методики «Индивидуально-типологический опросник» Л.Н. Собчик наиболее выраженные связи с несколькими показателями активности вирусной коммуникации проявили шкалы экстраверсии и интроверсии (таблица 1). Проективный текст на суггестивность, предложенный О.П. Елисеевым, обнаружил связь этого качества с частотой публикации сообщений в социальных сетях [2].

**Корреляционные связи между показателями активности участия  
в вирусной коммуникации и индивидуально-личностными качествами реципиента  
сообщения. Критерий tau-b Кендалла**

| Характеристики реципиента                   | Частота пересылки вирусных сообщений | Частота публикации в соц.сетях | Частота перепубликации (репост) в соц. сетях |
|---|--------------------------------------|--------------------------------|--|
| Прямолинейно-Агрессивный ТМВ                | 0,3                                  |                                |  |
| Недоверчиво-Скептический ТМВ                | 0,22                                 |                                |  |
| Ответственно-Великодушный ТМВ               |                                      |                                | -0,25  |
| Зависимо-Послушный ТМВ                      |                                      |                                | -0,2   |
| Суггестивность                              |                                      | -0,21                          |  |
| Выбор наименее предпочтительного цвета (-0) | -0,2                                 |                                |  |
| Наглядно-образная часть IQ                  |                                      | -0,24                          |  |
| Экстраверсия                                |                                      | -0,22                          |  |
| Интроверсия                                 | 0,2                                  |                                |  |
| Тип потребительского поведения              | 0,2                                  | 0,3                            | 0,3  |

Интерпретируя результаты тестов, можно сделать вывод о том, что склонность пересылать вирусные сообщения и делиться впечатлениями в социальных сетях соотносится с такими личностными качествами как общительность (выраженная потребность в общении), экстернальность, активность, потребность соответствовать социальным нормам поведения, склонность к идеализации межличностных отношений, эмоциональность, доброжелательность, альтруистичность, потребность производить положительное впечатление, нравиться, зависимость от мнения значимых других, повышенная тревожность, потребность в теплых отношениях, неустойчивая самооценка, конформность, самокритичность, мнительность, внушаемость. Индивиды с высокими показателями активности участия в вирусной коммуникации склонны воспринимать информацию об окружающем мире через целостные, чувственные образы, тяготеют к эстетическим сторонам жизни, обладают художественным типом мышления, зачастую выступают популяризаторами новаторских идей.

Интернет-пользователи, наименее подверженные психоэмоциональному заражению, замкнуты, обособлены, критически настроены по отношению к окружающим, подозрительны, неконформны, конфликтны, обидчивы, непосредственны и прямолинейны, упорны, вспыльчивы, реалистичны, ригидны,



проявляют низкую социальную активность, обладают формально-логическим, системным, рациональным типом мышления.

С точки зрения демографических характеристик более восприимчивыми к вирусной рекламе являются молодые люди ( $t_{ay-b}$  Кендалла = -0,2) и женщины ( $t_{ay-b}$  Кендалла = -0,3).

Женщины в 3 раза чаще пересылают сообщения, чем мужчины.

95% респондентов, обозначивших свое желание переслать сообщение – в возрасте до 25 лет.

Однако, гипотеза А. Добеле (A. Dobele) [7] о том, что мужчины больше, чем женщины склонны пересылать сообщения, провоцирующие отвращение и страх в рамках данного исследования не подтвердилась.

Было выявлено, что активность участия в вирусной коммуникации соотносится с такими типами потребительского поведения, как лидер мнения и жизнелюб (таблицы 2 и 3).

Таблица 2

**Соотношение типа потребительского поведения и показателей активности участия в вирусной коммуникации**

| Активность участия в вирусной коммуникации  | Средний возраст | Новатор | Лидер мнения | Большинство | Опаздывающий | Ретроград |
|---|-----------------|---------|--------------|-------------|--------------|-----------|
| Часто (от нескольких раз в неделю до нескольких раз в день) пересылают вирусные сообщения | 18-25 лет       | 43%     | 27%          | 18%         | 8%           | 17%       |
|   | 26-35 лет       | 25%     | 14%          | 13%         | 0            | 0         |
| Часто публикуют в соц. сетях  | 18 – 25 лет     | 43%     | 54%          | 30%         | 38%          | 33%       |
|   | 26 – 35 лет     | 83%     | 41%          | 21%         | 25%          | 11%       |
| Часто делают перепост в соц.сетях   | 18 – 25 лет     | 43%     | 58%          | 42%         | 53%          | 33%       |
|   | 26 – 35 лет     | 75%     | 24%          | 33%         | 9%           | 25%       |

Напомним, что лидер мнения в S-образной модели диффузии инноваций Э. Роджерса – это человек с широким кругом социальных контактов или большим количеством «слабых связей», то есть нечастных, непродолжительных и поверхностных контактов [8], служащий ролевой моделью для других членов общества. Люди склонны прислушиваться к неформальным лидерам мнений, обладающим компетентностью и влиянием в глазах группы. Основной костяк

лидеров мнений формируют «ранние последователи» (early adopters), служащие ролевой моделью для других членов общества. Лидеры мнений находят информацию о новых продуктах и быстро транслируют ее остальной части потребителей через свой круг общения. Рекомендация лидера мнений является залогом социальной акцепции продукта и инициирует его массовое обсуждение. «Во всякую эпоху существует небольшое число индивидов, внушающих толпе свои действия, и бессознательная масса подражает им» [4, с. 158].

Таблица 3

**Соотношение типа потребительского поведения и показателей активности участия в вирусной коммуникации**

| Активность участия в вирусной коммуникации | Средний возраст | Традиционалист | Жизнелюб | Эстет |
|--|-----------------|----------------|----------|-------|
| Часто пересылают вирусные сообщения        | 18 – 25 лет     | 8%             | 28%      | 20%   |
|  | 26–35лет        | 8%             | 12%      | 13%   |
| Часто публикуют в соц.сетях                | 18 – 25 лет     | 16%            | 52%      | 40%   |
|  | 26 – 35 лет     | 19%            | 40%      | 32%   |
| Часто делают перепост в соц.сетях          | 18 – 25 лет     | 24%            | 55%      | 45%   |
|  | 26 – 35 лет     | 19%            | 44%      | 33%   |

Старшая группа активных респондентов охарактеризовала себя, как новаторы. Видится целесообразным интерпретировать этот факт, как некоторое преувеличение, связанное с тем, что современные Интернет-технологии больше знакомы молодым людям, нежели старшему поколению.

Э. Роджерс отметил, что наиболее радикальные «новаторы» (innovators) склонны к риску и воспринимаются обществом как девиантная группа, которая пользуется низким уровнем доверия. Несмотря на то, что они первыми находят и пробуют новинки, их роль в процессе диффузии ограничена [9, с. 6-11] (рисунок).



Рис. 1. S-образная модель диффузии инноваций в социуме Э. Роджерса

Таким образом, «посеяв» вирусное сообщение среди референтных лидеров мнений, корпорация может рассчитывать на его оперативное распространение среди других слоев целевой аудитории.

Интересно отметить, что показатели активности участия в вирусной коммуникации положительно коррелируют с частотой совершения эмоциональных покупок (таблица 4).

Таблица 4

**Корреляционные связи между показателями активности участия в вирусной коммуникации и частотой совершения эмоциональных покупок. Тау-в Кендалла**

| Критерии активности участия в вирусной коммуникации | Частота эмоциональных покупок |
|---|-------------------------------|
| Частота пересылки вирусных сообщений                | 0,2                           |
| Частота публикации в соц. медиа                     | 0,2                           |
| Частота перепубликации в соц. медиа                 | 0,2                           |

Кроме этого, было отмечено, что активные участники вирусной коммуникации при выборе товаров повседневного спроса и продуктов питания в первую очередь обращают внимание на собственные ощущения, во вторую – на цену, в третью, на характеристики товара, представленные производителем. Для неактивных на первом месте находится цена.

Резюмируя, можно отметить, что сегодня, когда традиционная реклама не способна пробиться к сознанию потребителя, не пользуется доверием и теряет свою эффективность, в стремительно растущем цифровом медиaprостранстве появляются новые формы коммуникации. В умелых рыках корпораций они трансформируются в инструменты воздействия на покупательский выбор. Одним из таких инструментов является вирусная реклама.

Для достижения максимального охвата целесообразно распространять вирусное сообщение среди более подверженных психоэмоциональному заражению молодых, дружелюбных, открытых, эмоциональных, тревожных, конформных, внушаемых, самокритичных и мнительных экстравертов, обладающих выраженной потребностью в общении и приятии, склонных к идеализации гармонии межличностных отношений, зависимых от мнения значимых других, референтных для целевой аудитории социально-активных лидеров мнений. Также следует учесть роль подобных индивидов в траектории дальнейшего распространения сообщения.

Блокируют вирусную коммуникацию замкнутые, обособленные, критически настроенные по отношению к окружающим, подозрительные, неконформные, конфликтные, обидчивые, непосредственные и прямолинейные, упорные, вспыльчивые, реалистичные, ригидные, неактивные рационалисты.

Вирусная реклама наиболее эффективна в среде творческих профессий, а также специальностей, связанных с работой с людьми. Целесообразно формулировать вирусное сообщение таким образом, чтобы оно апеллировало к художественным, чувственным образам, эстетической стороне действительности.

Понимание принципов протекания вирусной коммуникации позволяет сделать кампании более таргетированными, повысить их эффективность и из-

бежать рисков, связанных со сложностью прогнозирования и контроля информационных потоков в Интернете. Это способно сделать вирусную рекламу действительно мощным средством воздействия на потребителя.

#### Список литературы

1. Блэкуэлл Р., Миниард П., Энджел Дж. Поведение потребителей. СПб.: Питер, 2007.
2. Елисеев О.П. Практикум по психологии личности. СПб.: Питер, 2001
3. Зелинский С.А. Информационно-психологическое воздействие на массовое сознание. СПб.: СКИФИЯ, 2008.
4. Лебон Г. Психология масс. М.: АСТ, 2000.
5. Собчик Л.Н. Психология индивидуальности. Теория и практика психодиагностики. СПб.: Издательство «Речь», 2005.
6. Старовойт М.В. Вирусная коммуникация как инструмент воздействия на потребительское поведение. Экспериментальное исследование // Вестник Московского Университета. Серия 10. Журналистика. 2014. – № 2. – С. 75-88.
7. Dobele A., Lindreen A., Beverland M., Vanhamme J., Van Wijk R. Why pass on viral messages? Because they connect emotionally// Business Horizons, 2007. – Vol. 50. – Issue 4. – PP. 291–304.
8. Granovetter S. M. The Strength of Weak Ties//American Journal of Sociology, 1973. – Vol.78.– Issue 6.– PP. 1360 – 1380.
9. Rogers E. M. Diffusion of Innovations. The Free Press, A Division of Simon & Schuster, 2003.

## СЕКЦИЯ 5. ИСТОРИЧЕСКИЕ НАУКИ И АРХЕОЛОГИЯ

### РЕВИЗИИ РОССИЙСКИХ ГУБЕРНИЙ I ПОЛОВИНЫ XIX В. КАК ЭЛЕМЕНТ СИСТЕМЫ ПРЯМОЙ И ОБРАТНОЙ СВЯЗИ

*Вакилев Т. Р.*

ассистент кафедры Истории Отечества, государства и права  
Пензенского государственного университета,  
Россия, г. Пенза

В статье автор рассматривает различного рода ревизии российских губерний I половины XIX в., как один из видов правительственного контроля. С другой стороны государственные проверки выступают как специфический канал прямой и обратной связи центра и провинции, поскольку с одной стороны спускают сверху определённые требования, с иной – являются проводником запросов снизу. В статье рассмотрены сенаторские, министерские ревизии, а также инспекции специальных царских полномочных и визиты самих государей. На примере Пензенской губернии более детально показаны ход и результаты данных акций. На примере периода Николая I освещён вопрос эффективности ревизионной деятельности.

*Ключевые слова:* ревизия, сенатор, министр, проверка, губерния, отставка, злоупотребления, государь, губернатор, чиновничество.

Сенаторские и другие ревизии можно рассматривать как специфический канал прямой и обратной связи губернии и центра. С одной стороны ревизия выступала в роли некоего посыла сверху к местной власти привести дела в порядок, и, конечно, вряд ли губернатор был заинтересован в проверках. С другой – инициатива в ревизии порой могла исходить и от самих губернских служащих, скажем, недовольных деятельностью губернатора, и такие примеры встречаются [8, с. 540 – 541]. И в данном случае ревизию можно рассматривать как запрос снизу. Порой подобные запросы, в основном анонимные, приводили если не к опале неугодного начальника, то, по крайней мере, к его замене, что свидетельствует о том, что система связи работа в обе стороны. Например, отец будущего декабриста И. Б. Пестель был заменён на посту генерал-губернатора Сибири М. М. Сперанским во многом благодаря анонимному доносу [1, с. 62 – 75]. Кроме того, частые и продолжительные поездки императора по стране тоже можно расценивать в качестве государевых ревизий. Понятно, что таких визитов местные власти опасались более других.

Всего за период царствования Николая I была проведена 41 сенаторская ревизия, что составляет 32,2% от общего количества ревизий, начиная от Александра I до Александра III включительно [11, с. 513 – 516]. Характерной особенностью является то, что от царствования к царствованию количество ревизий неуклонно уменьшается, что может свидетельствовать о падении доверия власти к этому инструменту контроля.

При Николае I ревизии осуществлялись не каждый год, а распределились по 17 годам его правления. Показательно, что более половины инспекций, а именно 22 (из них 8 в 1826 г.), были проведены в первые 5 лет его царствования, что может говорить, как о желании молодого императора узнать положение вещей в стране, так и косвенно указывать на его сдержанное отношение к правлению брата. Всего были подвергнуты проверке 58 объектов: губернии, города, края и т.д. Были регионы, которые вовсе избежали сенаторских ревизий, например Владимирская губерния, некоторые же проверялись по нескольку раз – Астраханская.

Определённый рекорд XIX в. по количеству сенаторских ревизий принадлежит Пензенской губернии – 8 проверок в 1808, 1815, 1826, 1828, 1858, 1871 гг. Здесь период правления Николая I приходится на губернаторство Фёдора Петровича Лубяновского (занимал пост с 1819 по 1831 гг.) и Александра Алексеевича Панчулидзева (в должности с 1831 по 1859 гг.). В 1828 г. в губернию с ревизией прибыл сенатор И. С. Горголи [4]. Неизвестно, причиной или поводом послужил донос о злоупотреблениях, но ревизия доставила немало неприятностей местным чиновникам, включая самого губернатора Ф. П. Лубяновского. На личное письмо с оправданиями губернатора император не ответил. Итоги ревизии дважды рассматривались в Комитете министров, в результате, в начале 1831 г. он был переведён губернатором в Подольскую губернию, к слову, ненадолго. А затем Ф. П. Лубяновский был назначен сенатором. Учитывая реалии и практику тех лет данное решение весьма понятно. Сенаторами становились старые вельможи, царедворцы и военные. В царствование Николая I реальная власть Сената была невелика, и, казалось бы, повышение – назначение сенатором – на практике означало почётную отставку от реальных дел. Причём, причиной подобной ссылки, могла выступать вовсе не ревизия, а какой-нибудь проступок против воли государя. Например, казанский губернатор С. С. Стрекалов, оставаясь в свите императора генерал-адъютантом, обязан был испросить разрешения жениться, но за невыполнение был тут же переименован в тайные советники и отправлен сенатором в Москву [7, с. 194].

Сменил Ф. П. Лубяновского на посту пензенского губернатора А. А. Панчулидзев, который управлял губернией более 28 лет. Так долго оставаться в должности при губернаторской чехарде николаевского времени ему, возможно, удавалось в силу усердия и рвения, с которыми выполнялись все распоряжения столичных властей. В числе прочего это успешное взимание податей и недоимок, экстренная заготовка хлебного вина, успешное проведение рекрутских наборов, понижение цен при торгах почтовыми лошадьми, возведение Пензенского училища садоводства (первого в стране) и т.д. Уже на 1844 г., помимо орденов и медалей, он имел от императора, выражаясь современным языком, четыре «благодарности», четырежды выраженную признательность и одну «особую благодарность» [6, л.л.3 – 7]. Может быть, этим объясняется то, что на протяжении всего царствования Николая I Пензенская губерния ни разу не подвер-

галась ревизии, хотя сам государь посещал её в 1832 г. По воспоминаниям современника, не понаслышке знавший службу в Пензенской губернии и лично губернатора, все злоупотребления А. А. Панчулидзева не доходили до столицы. Более того у губернатора была мощная поддержка в Петербурге. Во-первых, в лице князя А. Ф. Орлова, генерала от кавалерии, генерал-адъютанта, главного начальника Третьего отделения С.Е.И.В. Канцелярии и шефа жандармов (1845 – 1856). Во-вторых, А. А. Панчулидзев был в дружеских отношениях с графом А. А. Закревским, генералом от инфантерии, генерал-адъютантом, министром внутренних дел (1828 – 1831), московским военным генерал-губернатором (1848 – 1859). С такой протекцией пензенскому губернатору было нечего бояться [10, с. 296 – 297].

Однако первая же проверка сенатора С. Ф. Сафонова уже в новое царствование с января по сентябрь 1858 г. в итоге вылилась в почётную отставку Александра Алексеевича. Любопытно, что в ходе ревизии была в «Колоколе» напечатана статья под названием «Танеевское дело», рассказывавшей о злоупотреблениях губернатора и его окружения. В обществе статья была более известной как «Дневной грабёж в Пензе» [14, с. 220 – 224]. Результаты ревизии рассматривались в 1-м департаменте Сената и Государственном совете, в итоге А. А. Панчулидзев был отправлен в отставку с опубликованием.

Не каждая ревизия оборачивалась сменой высших постов губернии. Проверки могли длиться месяцами, даже годами, и заканчиваться почти нулевым результатом, как, например, это было с ревизией Курской губернии в 1849 г. Она продолжалась 1,5 года. В результате за скромные злоупотребления было отрешено от должностей несколько мелких чиновников, крупные же не понесли наказания [8, с. 541]. Результаты ревизии могли годами «кочевать» по департаментам министерств и Сената, столам Комитета министров и Государственного совета. Материалы ревизии Астраханской губернии 1843 г. обсуждались в высших и центральных учреждениях, в итоге потребовалось вмешательство государя и решение спора в пользу губернатора И. С. Тимирязева [13, с. 321].

Помимо сенаторских ревизий и визитов самого государя, имели место ведомственные проверки – министерские. Например, в 1829 году министр внутренних дел А. А. Закревский отправился с ревизией подведомственных присутственных мест по Владимирской, Нижегородской и Пензенской губерниям. Основными пунктами проверки выступили отчёты о делопроизводстве (количество нерешённых дел с указанием причин, число входящих и исходящих бумаг и прочее), о штрафах и взысканиях с чиновников, финансовая отчётность, расписание жалования служащих и т.д. [5].

Оценки эффективности ревизий разнятся. Одни авторы говорят об их «поверхности» [9, с. 147], иные считают их единственной функцией Сената, которая оказалась «плодотворной» [2, с. 133]. Известная доля противоречивости вообще свойственна николаевскому правлению. Необходимо добавить, что чиновники, составлявшие окружение, «свиту» сенатора-ревизора, иногда сами бы-

ли не против поправить своё материальное положение за счёт местных учреждений, подлежащих проверке. Буквально вымогая у несчастных служащих деньги и подарки, подобные «ревизоры» сами множили злоупотребления [12, с. 630 – 634].

П. А. Вяземский оставил нам описание стиля правления Николая I, на примере эффективности сенаторских ревизий [3, с. 112, 125 – 126]. Он показал ситуацию с элементами чрезвычайного положения, когда государь пытается личными усилиями, практически вручную управлять гигантской империей и всем её разросшимся бюрократическим аппаратом. П. А. Вяземский скептически относится к ревизорам и личным посланцам государя, этим «архангелам, носящимся по велению владыки из конца в конец земли». Их проверки, считает автор, носили хаотический и поверхностный характер, они были способны наделать шуму, произвести эффект бури, но с их отъездом всё заглаживалось, оседало и ничего не менялось. «Буря не чистит земли, а только волнует» – подытоживает он.

Сам характер этих неожиданных проверок, фигуры ревизоров в статусе личных представителей владыки, как правило, его флигель-адъютанты, подчёркивают бесполезность и неэффективность всей системы местного управления. Зададимся вопросом: для чего тогда существуют генерал-губернаторы, губернаторы, вице-губернаторы, губернские прокуроры, губернские предводители дворянства и бесчисленные штаты чиновников, если нельзя на них положиться? Зачем существует Сенат с его ревизорской функцией, если государь прибегает к услугам личных представителей в деле проверок? Управляя страной такими проверочными наскоками, Николай I негласно даёт понять всей администрации, что он не доверяет ей, а может поверить отчёту лишь проверенного лица, личного представителя. Обходя установленные законом нормы и процедуры, государь буквально вручную пытается навести какой-то порядок, получить какую-то достоверную информацию, прибегая не к отлаженным механизмам, а используя, по меткому выражению того же П. А. Вяземского, «перочинные ножички» в лице личных представителей только потому, что они под рукой и, видимо, только им он и может доверять. Это при том, что существует институт генерал-губернаторов, которые наделены особыми полномочиями и также выступают как личные представители императора. Тем не менее, подчёркивает П. А. Вяземский, государь больше доверяет гвардейским офицерам, получившим представления о государственном управлении в манежах и гостиных. Абсурд этой ситуации сравним с тем, как если бы чиновник губернского правления командовал войсками. В этом наглядно проявляется ещё раз «детская привязанность» Николая I к эполетам, его вера во всезнание военного человека, уверенность в его универсальности.

#### Список литературы

1. Безыменный донос на Пестеля, Фон-Брина и Трескина. Секретная записка. // Русский архив. – 1908. Т. 127. – №8. Приложение. С. 65 – 72.



2. Берендтс Э. Н. О прошлом и настоящем русской администрации. СПб. – 1913. – 280с. С. 133.
3. Вяземский П. А. Записные книжки (1813 – 1846). М.: издательство Академии наук СССР. – 1963. – 602с. С. 112, 125 – 126.
4. Государственный архив Пензенской области. Ф.5. Оп.1. Д.1389.
5. ГАПО. Ф.5. Оп.1. Д. 1504.
6. ГАПО. Ф.6. Оп.1. Д.2124. Л.Л. 3 – 7.
7. Губернатор старого доброго времени. Воспоминания старожила // Русская старина. – 1907. Т. 131. Июль. С. 194.
8. Дела давно минувших лет. Н. А. Решетов // Русский архив. – 1885. Т 58. №12. С. 540 – 541.
9. Ерошкин Н. П. История государственных учреждений дореволюционной России. М.: Высшая школа. – 1983. – 352 с. С. 147.
10. Записки дворянина – помещика. И. В. Селиванова // Русская старина. – 1880. Т. 28. №6. С. 296 – 297.
11. История Правительствующего Сената за двести лет. 1711 – 1911. Т. IV. СПб. – 1911. – 529 с. С. 513 – 516.
12. Ревизор былого времени // Русский архив. – 1909. Т. 129. №4. С. 630 – 634.
13. Страницы прошлого Ф. И. Тимирязева // Русский архив. – 1884. Т. 53. №2. С. 321.
14. Танеевское дело // Колокол. – 1858. Ноябрь. Лист №27. С. 220 – 224.

## **ПРОБЛЕМА ПОЧИТАНИЯ ГЕРОЕВ В ИСТОРИИ В РАБОТЕ Т. КАРЛЕЙЛЯ «ПРОШЛОЕ И НАСТОЯЩЕЕ»**

***Кадыкова М.Н.***

доцент кафедры муниципального управления и социального сервиса  
Московского государственного областного  
социально-гуманитарного института,  
канд. ист. наук,  
Россия, г. Коломна

В статье анализируется проблема почитания героев в истории, ее связь с социально-экономическим, политическим, духовным состоянием Англии 40-х гг. XIX века в работе виднейшего английского историка, социолога Т. Карлейля «Прошлое и настоящее» (1843).

*Ключевые слова:* Т. Карлейль, теория «героического», великие личности, биографический метод, история.

Одним из видных шотландских деятелей XIX в. является Т. Карлейль, оставивший потомкам работы, актуальные и в настоящее время. Круг интересов исследователя был широк, если не сказать более, энциклопедичен, – литература, история, философия, экономические, социально-политические, духовные и многие другие проблемы и науки современного ему общества. Среди всех интересов одним из центральных следует назвать теорию «героического», разработанную Карлейлем, следовательно, биографический метод, которые лежали в осно-

ве практически всех работ автора. В центре этой проблемы стоит представление мыслителя о том, что историю творят великие личности, а не массы. «История мира..., это – биография великих людей»; ««История, – как уже было сказано, – есть бесчисленные Биографии». Таковой, по крайней мере, она должна быть, и никак иначе» [1, с. 3; 3, с. 16; 4, р. 53].

Т. Карлейль разработал целостную концепцию эволюции героев в истории, так называемую теорию «героического»: герой как божество (Один); герой как пророк (Магомет); герой как поэт (Данте, Шекспир); герой как пастырь (Лютер, Нокс); герой-писатель (Джонсон, Бёрнс, Руссо); наконец, венец всех форм героизма – герой как вождь (Кромвель, Наполеон) [2, с. 156; 1, с.25].

Отметим, что он с юных лет увлекался биографией как литературным жанром, что отразилось в первых статьях и работах, посвященных немецким писателям, проблемам современной Англии XIX в, а именно – «Жизнь Фридриха Шиллера» (1823-1824), «Признаки времени» (1829), «Об истории» (1830), «Биография» (1832), «Еще об истории» (1833), «Sartor Resartus» (1833-1834), и др.

Одной из важнейших работ в понимании Т. Карлейлем проблемы почитания великих личностей является «Past and Present» («Прошлое и настоящее») (1843). Рассуждая о современной Англии 40-х гг. XIX в., исследователь справедливо констатировал: «общество больно», оно идет «по пути к разрушению»; и основная задача, стоящая перед людьми – «освободить себя от шарлатанов, от лжегероев». Он подчеркивал: «Для всех смертных теперь вполне бесспорно, что управление нашей страной не было достаточно мудро; руководить и управлять ею были поставлены люди, слишком неразумные, и *вот куда* они ее привели; мы должны найти более мудрых, или мы погибнем!» Кроме того, звучат актуальные для современного мира мысли: «...человек потерял свою *душу* и теперь после соответствующего промежутка времени начинает чувствовать потребность в ней! Здесь-то и есть самое настоящее место болезни, центр всемирной общественной Гангрены, угрожающей всему современному ужасной смертью». Выход из сложившейся ситуации он видит в Аристократии Мудрейших, Аристократии Таланта, «почитаемой Богом и почитаемой людьми, все более и более совершенствуемой, – как высшую, благословенную, практическую вершину целого мира, освобожденного от лжепочитания и вновь наделенного почитанием, истиной и благословением!» [3, с. 204, 206, 208-209, 212, 244] Карлейль, следуя теории героического, призывает современников «научиться осуществлять наше Почитание Героев лучше; что все лучшее и лучшее осуществление его означает пробуждение души Народа от ее бесчувствия и возвращение к нам благословенной жизни, – благословенной жизни Неба, а не проклятой гальванической жизни Маммоны», подчеркивая, что «Почитание Героев, выражаемое различно в различные эпохи мира, есть душа всякой общественной деятельности среди людей; что хорошее осуществление его или дурное его осуществление есть точная мера степени благополучия или неблагополучия в человеческих делах» [3, с. 212].

Одновременно с поиском героя люди, «несчастливые, отуманенные, ошале- лые, храпящие, фыркающие, забывшие Бога», должны понять, по мнению авто- ра, следующее: «Или Англия научится почитать своих Героев и отличать их от своих Лжегероев, и Холопов, и освещенных газом Гистрионов, – и ценить их, как внятный голос Бога, среди всей пустой болтовни и кратковременных ры- ночных криков, говоря им с преданным сердцем: «Будьте Королями, и Священ- никами, и Евангелием, и Руководством для нас»; или Англия будет по- прежнему поклоняться новым и все новым формам Шарлатанства, – и так, все равно с какими прыжками и скачками, пойдет вниз, к Отцу всех Шарлатанов». Не случайно рядом с проблемами государства, независимо от того, о какой сфе- ре идет речь, встает проблема религиозная. Это связано с тем, что для Карлейля религия, Бог пронизывали все сферы общества, более того, по мысли автора, ««Всякая религия выражается в должном Практическом Почитании Героев»». Карлейль в работе приходит к масштабному выводу: «Европа нуждается в дей- ствительной Аристократии, в действительном Священстве, или она не может существовать», «Если только не может снова возникнуть какое-нибудь Почита- ние Героев в новой, соответствующей форме, то этот мир не очень-то обещает быть долго обитаемым!» и далее: Англия и мир либо «снова соединятся с Богом или низринутся вниз, к Дьяволам» [3, с. 262-263, 274, 278, 283].

Однако, несмотря на надежды Карлейля, что все же люди одумаются, об- ретут веру, Бога, следовательно, и душу, найдут великих личностей, способных решить назревшие проблемы во всех сферах общества, нельзя считать размыш- ления Карлейля фантастическими или далекими о реальности. Он утверждал, что все его начинания, изложенные в подобной литературной форме, не начнут действовать на правителей и людей сиюминутно, все это – «дело долгих годов и веков» [3, с. 282].

Таким образом, проблема почитания героев в представлении Карлейля связана тесным образом со всеми сферами общества и состоянием людей, кото- рые должны снова обрести веру в Бога, обратиться к религии, своему внутрен- нему, а не внешнему миру, найти новых «героев», великих личностей, которы- ми должны выступить новая Аристократия Мудрейших, Аристократия Таланта, оказавшаяся у руля власти, способная решить назревшие общественные про- блемы и повернуть сначала Англию, а потом и всю Европу на путь восстано- вления как морального, так и физического, а не разрушения.

#### Список литературы

1. Кадыкова М. Н. Проблема биографического метода в исторических исследованиях Т. Карлейля : автореф. дис. ... канд. ист. наук. – М., 2013. – 27 с.
2. Кадыкова М. Н. Проблема биографического метода в исторических исследованиях Т. Карлейля : дис. канд. ... ист. наук. – М., 2013. – 269 с.
3. Карлейль Т. Теперь и прежде. М. : «Республика», 1994. 415 с.
4. Carlyle T. Biography // Critical and miscellaneous essays: collected and republished / T. Carlyle. – L. : Chapman and Hall, 1891. – Vol. IV. P. 51 – 66.

## АКТУАЛЬНОСТЬ ВОЗРОЖДЕНИЯ КАЗАЧЕСТВА

*Федорова Д.А.*  
Россия, г. Уфа

В статье рассматривается реабилитация казачества, ее практическая значимость для России, в частности для обороны территории государства.

*Ключевые слова:* казачество, реабилитация казачества, задачи казачества.

Сегодня активно обсуждается вопрос о необходимости возрождения казачества. Большая советская энциклопедия определяет казачество как военное сословие в дореволюционной России 18 – начале 20 вв. В 14-17 вв. – вольные люди, свободные от тягла и работавшие по найму, главным образом на различных промыслах, а также лица, несшие военную службу на окраинах страны и т. н. вольные казаки [3].

После Октябрьской революции положение казачества изменилось, пришедшие к власти большевики после некоторого колебания объявили их «опорой самодержавия» и было произведено расказачивание, то есть проводившаяся большевиками в ходе Гражданской войны политика – массовый Красный террор и репрессии против казачества как социальной и культурной общности, сословия Российского государства. Политика расказачивания заключалась в массовых расстрелах, взятии заложников, сожжении станиц, натравливании иногородних на казаков.

В 1991 году был принят закон РСФСР «О реабилитации репрессированных народов». А 22 апреля 1994 года вступило в силу Постановление Правительства РФ № 355 «О концепции государственной политики по отношению к казачеству», которое утвердило «Основные положения концепции государственной политики по отношению к казачеству» и концепцию «Возрождение традиционной для России государственной службы казачества является одним из элементов становления новой российской государственности, укрепления ее безопасности».

Российское казачество в настоящее время представлено казачьими обществами и общественными объединениями казаков. В Российской Федерации зарегистрировано 1440 казачьих обществ, общая численность членов войсковых казачьих обществ в 2010 году составила 452424 человек.

В виду нестабильной международной ситуации появилась необходимость пересмотра концепции территориальной обороны России. И тут особую актуальность представляет возможность привлечения казачества для обороны государственных границ.

Константин Сивков в своих работах отмечает, что для организации территориальной обороны страны необходимо создание военно-гражданских форми-

рований Национальной гвардии (Территориальных войск) РФ. Именно они на местах своего постоянного проживания при необходимости смогут обеспечить дополнительную поддержку государству в обеспечении выполнения следующих задач:

- Защита государственности
- Оказание помощи федеральным и местным органам власти
- Обеспечение поддержания чрезвычайного или военного положения в регионах

- Охрана общественного порядка и общественной безопасности
- Охрана важных государственных, промышленных и военных объектов
- Борьба с террористическими и бандитскими группировками
- Дополнительное прикрытие государственной границы
- Ликвидация последствий чрезвычайных ситуаций
- Ликвидация последствий гуманитарных катастроф и т.д.

Таким образом, можно сделать вывод, что процесс реабилитации казачества влечет за собой положительные последствия, как для представителей этого народа, так и для государства в целом.

#### **Список литературы**

1. Закон РСФСР «О реабилитации репрессированных народов» от 26.04.1991 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://base.garant.ru/10200365/>.
2. Постановление Правительства РФ № 355 «О концепции государственной политики по отношению к казачеству» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://base.garant.ru/6301879/>.
3. Большая советская энциклопедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://oval.ru/enc/31140.html>.
4. Сивков К. Казачество как новый род войск [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://vpk-news.ru/articles/19450>.

## СЕКЦИЯ 6. ФИЛОСОФСКИЕ НАУКИ

### **РОЛЬ ФЕНОМЕНА СПРАВЕДЛИВОСТИ В СИСТЕМЕ ОБЩЕСТВЕННЫХ ОТНОШЕНИЙ И В ИХ ИСТОРИЧЕСКОМ РАЗВИТИИ**

*Гроздилов С.В.*

ассистент кафедры гуманитарных и социально-экономических наук  
ФГБОУ ВПО «Ярославская ГСХА»,  
канд. филос. наук,  
Россия, г. Ярославль.

Справедливость как фактор в системе общественных отношений вступает как одно из проявлений активности общественного сознания. Идея справедливости отражает жизнь общества и моделирует новые формы общественного устройства, поддерживает стабильность в социуме и обеспечивает прогресс человеческого общества.

*Ключевые слова:* справедливость, функция, ценность, общество, общественное сознание, социальные отношения.

Коренные изменения, происходящие в российской экономике, политике, социальной и других сферах общества являются объективными факторами, детерминирующими принципиальную значимость методологических и теоретических исследований. В ходе демократизации политической системы Российской Федерации возникают проблемы, связанные со становлением и развитием общественных отношений в новых условиях.

Важным оказывается не только зафиксировать происходящие изменения и преобразования, но и осознать, и познать их сущность, формы реализации и понимания, тенденции и перспективы развития. В реализуемых социальных проектах не всегда отражаются интересы различных слоев населения. Зачастую предпочтение отдается узкогрупповым интересам. Налицо и противоречия между ожиданиями, связанными с существующими в общественном сознании представлениями о социальной справедливости и её реальным достижением в современном обществе.

Противоречия между субъектами отношений по поводу присвоения результатов общественной деятельности, отражаясь в их сознании, получают далеко не всегда адекватное отражение. Сказывается влияние и всей совокупности условий общественного бытия и всего накопленного психологического и интеллектуального багажа. И особенно влияние личных и групповых интересов. Справедливость становится идеальной побудительной силой – одним из мотивов, определяющих направление мышления и деятельности субъектов в их взаимоотношениях с другими субъектами, но далеко не наиболее значимым.

Уже в виде изначального возникновения феномена справедливости выражалось начало процесса социализации человека, выражалась необходимость в такой

форме разрешения противоречий, проявляющихся в процессе совместного производства и потребления взаимодействующих субъектов отношения, которая сохранила бы социальность. Рабовладелец, для которого раб был говорящим орудием труда, должен был в силу объективной необходимости хоть незначительную толику справедливости, но вносить в свои отношения с рабом. Иначе он лишался своего социального статуса рабовладельца. С начала своего становления справедливость была и остаётся одним из факторов, воздействующих на жизнь социального организма. Поэтому очень многие авторы обращаются к анализу проблемы роли справедливости в жизни общества. Тем более что привязать проблему справедливости можно к любой проблеме социальных отношений.

В целом в оценке роли справедливости в общественной жизни можно выделить в качестве крайне противоположных два подхода. Один из них представлен мнением тех авторов, которые считают, что справедливость – это не более чем идеальное «утопическое по своей сути начало» [4, с. 109]. Противоположный подход заключается, конечно, в преувеличении роли справедливости, вплоть до её абсолютизации. Этот подход более распространен, что вполне естественно – в нём проявляются, в определённой мере, невольное стремление авторов отметить значимость своих исследований. В качестве наиболее яркого примера преувеличения роли справедливости можно привести мнение Дж. Ролза, который выражает убеждение в «первичности справедливости». Любое организационно оформленное общество, по его мнению, определяется принятой формой справедливости: она определяет социальную и экономическую систему общества, его политическое устройство, форму правления, конституцию и законодательную власть и все прочие социальные институты [5, с. 230-239].

По мнению ряда правоведов, справедливость служит источником и государственным, и административного, и уголовного права, она питает и отрасли частного права и судопроизводства [6, с. 110]. Есть авторы, которые считают, что справедливость является тем фундаментальным фактором социального бытия, который проявляется везде и всегда во всех действиях человека. Эти авторские утверждения не опираются даже на логический анализ. Просто проблема роли справедливости стала столь модной, что из неё стали выводить и социальную устойчивость, и устойчивость развития биосферы, и развитие человечества в глобальном масштабе.

Специфическим моментом подавляющего большинства вариантов исследования роли справедливости в системе общественных отношений является стремление авторов выделить и проанализировать её функции. К числу наиболее важных функций справедливости обычно относят оценочную функцию, регулятивную, распределительную, воздающую, стабилизирующую и интегративную.

Функция – это роль, которую выполняют различные структуры и процессы в поддержании целостности и устойчивости тех систем, частями которых они являются. Функция определяется и как роль, которую выполняет определенный социальный институт или процесс по отношению к целому. А справедливость – это не социальный институт, не его часть, а свойство отношений. Это,

например, когда люди начинают закон претворять в жизнь: когда в частности, госчиновники не думают о том, что нужно творить справедливость, что нужно способствовать нормальной жизни людей, а думают они о том, чтобы прямым путем отправлять свои условно «буквенные» функции в нужное русло. Таким образом, положение о выполнении справедливостью указанных выше функций неверно и в стилистическом, и в содержательно-философском отношении.

Если мы согласимся с авторами, утверждающими, что основной функцией справедливости является оценка, то мы тем самым будем утверждать не что иное, как то что оценка выполняет оценочную функцию, а хлеб выполняет хлебную функцию и т.д. Вряд ли это можно называть даже околонучным положением. То же самое касается и других якобы выполняемых справедливостью функций: регулятивная, распределительная, воздающая, стабилизирующая и т. д. – все эти функции выполняются и осуществляются субъектами отношений, которые для их реализации используют самые различные средства.

Некоторые из авторов могут возразить, что они имели в виду именно деятельность субъектов отношений. И что нет смысла так сильно «придираться», если можно так сказать, к стилистическим выражениям. Однако в действительности за этими стилистическими выражениями стоит не только сама по себе стилистическая ошибка, но и ошибка содержательно-философская. Если утверждается, что справедливость является регулятором общественных отношений и выполняет функцию распределения в системе общественных отношений, выполняет функцию стабилизации общества, стабилизацию общественных отношений и их интеграцию: сплочение, объединение политических, экономических, государственных и общественных структур, – то тем самым утверждается, что справедливость первична по отношению к общественным отношениям. Утверждается довольно парадоксальная вещь: отношений нет – справедливость есть, и она диктует какими отношениям быть. Не может свойство, а справедливость является именно свойством социальных отношений, существовать до самого явления, т. е. не может справедливость существовать до отношений: только отношения могут быть справедливыми либо несправедливыми. Но сначала эти отношения должны иметь место в реальности, а потом проявляются их свойства быть справедливыми или несправедливыми.

Но это не означает, конечно, что справедливость не играет никакой роли, не занимает никакого места в системе общественных отношений. Вместе с тем то, что мы наблюдаем в литературе, как это уже отмечалось, – явное преувеличение. Это очевидное желание авторов выделить значимость своей темы, значимость своей работы. Для конкретизации положения о том, что наблюдается явное преувеличение роли справедливости в системе общественных отношений, следует рассмотреть некоторые положения более конкретно.

Справедливость как фактор в системе общественных отношений вступает как всего лишь одно из проявлений активности общественного сознания, которое не только, как мы знаем, отражает общественное бытие, но и моделирует новые формы общественного устройства. Оно моделирует новые системы пра-



вовых отношений, новые системы политических и экономических отношений, а тем самым включается и попытка поиска более справедливых отношений во всех этих сферах. Но значимость справедливости как фактора, влияющего на изменения и развитие системы общественных отношений, не столь уже значительна, она в основном «перекрывается» и «закрывается» действием социально-экономических интересов социальных групп.

Говоря о роли справедливости в системе общественных отношений, многие авторы, в том числе и Дж. Роулз, считают, что её роль подобна «амортизатору» социальных антагонизмов, фактору стабилизации социума. Действительно, справедливость связана с устойчивостью развития общества: чем более общество справедливо в плане реализации социальных отношений, тем более оно устойчиво. Это связано уже и с легитимностью власти, с легитимностью всей системы отношений. Но в то же время общество несправедливость терпит веками – столетиями и тысячелетиями. Где кто-нибудь видел, чтобы социальная несправедливость вызывала резкие колебания, изменения или смену социального устройства? Люди продолжают терпеть несправедливость вследствие того, что удовлетворяются их небольшие и не самые основные и главные, но позволяющие жить и существовать интересы. Рабство было несправедливо, но существовало тысячи лет. Феодализм был несправедлив, но длился так же на протяжении веков. Разве современная система отношений в России признаётся справедливой? Для большинства людей – пожалуй, нет. Но, тем не менее, она довольно устойчива.

Устойчивость может обеспечиваться разными факторами, разными действиями властей. В то же время даже навязанные извне политические настроения могут сметать одни несправедливые отношения в пользу других, ещё более несправедливых. Примером могут служить известные политические события в Украине сначала 2014 года. Справедливость связана, действительно, с устойчивостью развития социума, связана и с легитимностью власти, но далеко не так непосредственно, как пытаются показать это некоторые авторы. Ограничение в присвоении благ, прав, свобод и т.д., вот тот фактор являющийся систематизирующим в том или ином обществе, показывающий как система может сохранить свою целостность, структуру, форму, ту особенность, которая позволяет отличить её от другой. И только тогда, когда этот фактор представляется объективным явлением и обретает системность.

Как мера устойчивости справедливость очень «растяжима». Справедливость может трактоваться как предел устойчивости, т.е. нарушения – большие, существенные, значимые нарушения справедливости – могут вызывать смену положения, смену социального состояния и даже могут вызывать социальные катаклизмы. «Народ не может бесконечно долго терпеть социальную несправедливость, попрание норм гуманности и нравственности, произвол и насилие правящих классов. Он поднимается на борьбу против социального и национального гнета» [3, с. 109]. Но если скажем, мера воды как агрегатного состояния занимает протяжённость от 0 до + 100 градусов, то мера справедливости как предела выливается и «растягивается» даже в столетия и тысячелетия. Здесь

уместно сослаться на П.К. Гречко, настаивающего на том, что справедливость может быть определена как «смысловой метапаттерн истории», «смысловой стержень исторического бытия человека в мире. В этом свете общественное развитие предстает как «подъем к справедливости» [1, с. 122].

Все сказанное касается и проблемы легитимности. Справедливость связана с легитимностью, но непризнание легитимности власти не означает, что несправедливость повлечёт за собою автоматическое и быстрое изменение государственной системы.

По мнению В.А. Катоминой, справедливость выполняет роль регулятора общественных отношений, благодаря чему «достигается некая сбалансированность легитимных интересов, притязаний на пользование конкретными видами социальных и материальных благ как отдельных членов общества, так и его различных социальных групп, слоев и классов» [2, с. 108]. Да, действительно справедливость связана с регулированием общественных отношений, но опять же далеко не так, что с её помощью осуществляется или достигается сбалансированность интересов классов. Напротив, групповые интересы вырабатывают и реализуют свой вариант справедливости. Такой вариант, который соответствует интересам данной социальной группы или класса.

Является ли справедливость целью исторического процесса? В объективном смысле и в конечном счёте вполне можно сказать, что она является такой целью. Каждая власть, утверждающая себя, свое положение, своё господство, провозглашает идею создания справедливого общества. Справедливость провозглашается целью прежде всего в идеологических учениях. И провозглашается именно для того, чтобы внушить народу, что она самая хорошая и справедливая власть и именно она может обеспечить всеобщее счастье для своих граждан. Каждая власть хочет доказать свою справедливость. Всё это необходимо для утверждения собственного положения, только и всего. Справедливость играет двойственную роль. Она служит идеологическим фоном выработки системы убеждений и взглядов и укрепляет экономическую сферу определенных экономических интересов этой власти.

Построить в реальности общество, основанное на принципах справедливости мечтали многие представители утопического социализма. В более примитивном виде эта идея выдвигалась ранним христианством, в научнообоснованном – марксизмом. Но реализовать эти идеи, даже если очистить их от «казарменных форм» социализма, не удаётся, поскольку всё «прекраснодушное» справедливости сталкивается снова с классовыми интересами. А идея справедливости никак не может по силе действия даже сопоставляться с действием классового интереса. Идея справедливости – это образ в сознании, интерес – это объективная связь.

В психологии масс идея справедливости может быть не только сплачивающим фактором, но и разъединяющим. Отношения к ней можно выразить в виде народного афоризма по поводу совести: каждый хочет, чтобы её было больше, но у соседа.

В качестве цели исторического процесса, исторического развития справедливость выступает как проявление необходимости. Целью власти является прежде всего интерес, но в то же время реализация интереса господствующей группы предполагает наличие хоть какой-то доли справедливости в отношениях с подчиненными социальными группами. Поскольку их надо воспроизводить для дальнейшего производства, господствующие группы вынуждены искать такие формы отношений, которые стимулировали бы сами по себе противоположные социальные группы к мирному сосуществованию, к мирному сотрудничеству, к труду. Поэтому господствующие группы поневоле вынуждены находить более или менее справедливые формы взаимоотношений.

Справедливость, таким образом, является целью исторического развития, но не в том плане, как она провозглашается идеологами господствующих классов, а в том смысле, что она как необходимость в развитии общественных отношений должна прокладывать себе дорогу через *классовые* интересы, через групповые интересы. Стремление людей к справедливости – это стремление к устойчивому развитию общества. В этом же плане справедливость связана с критерием общественного прогресса и выступает в качестве одного из таких критериев, она входит в его структуру как характеристика производственных отношений, существующих на том или ином этапе развития общества.

В этой характеристике общественных отношений проявляется степень свободы людей, степень свободы одной социальной группы по отношению к другой, степень свободы человека от гнёта, от давления общественных отношений. Так вот справедливость и связана этим моментом. Чем более свободен человек как личность, тем более справедливо устройство общества и тем лучше и счастливее в таком обществе он будет ощущать себя.

Следует признать, что к настоящему времени, общество на основе «слепой» необходимости, вынужденно, но прошло довольно значительный путь в поиске более справедливых форм общественного устройства, по сравнению с ранее существующим. Но предстоящий путь до построения общества, основанного на принципах справедливости, очевидно, будет не меньше.

#### Список литературы

1. Гречко П.К. Концептуальные модели истории. – М.: Изд. корпорация Логос, 1995. – 144 с.
2. Катомина В.А. Концепция справедливости в условиях развития российского общества [Текст] / В.А. Катомина // Философия права. – 2009. – № 6. – С. 109-111.
3. Колеченков Н.В. Закон исторического и нравственного возмездия [Текст] / Н.В. Колеченков // Материалы VI Российского философского конгресса (Нижний Новгород, 27–30 июня 2012 г.). В 3 т. – Н. Новгород, 2012. – Т.1. – С. 190.
4. Кравченко И.И. Политика и сознание. Москва: ИФ РАН, 2004. – 379 с.
5. Роулз Д. Теория справедливости [Текст] / Д. Роулз // Этическая мысль. – М., 1990. – С. 230-239.
6. Смирнов А.В. Государство, общество, справедливость: энергетический подход [Текст] / А.В. Смирнов // Философия и право. Материалы Международной научно-практической конференции (СПб., 28 февраля 2006) СПб, 2006. – С. 108-110.

## ИСТИНА КАК ГНОСЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАТЕГОРИЯ

*Рахматуллин Р.Ю.*

профессор кафедры философии, социологии и педагогики Башкирского государственного аграрного университета  
д-р филос. наук, проф.,  
Россия, г. Уфа

Целью статьи является систематизация философского знания об истине как виде знания. В ней анализируются три концепции истины: классическая, когерентная и эссенциалистская. Отдается предпочтение и обосновывается эвристическая ценность для философии науки когерентной концепции истины.

*Ключевые слова:* истина, правда, заблуждение, ложь, правильность, классическое, когерентное, эссенциалистское определения истины.

Понятие истины, являющееся важной эпистемологической категорией, с момента своего возникновения многозначно. Не вдаваясь в подробности концепций, отметим, что в современной философии укоренились три определения истины:

1. *Классическое (корреспондентское) определение.* Его истоки находят в «Метафизике» Аристотеля: «Истину говорит тот, кто считает разъединенное разъединенным, и связанное – связанным, а – ложное тот, кто думает обратное тому как дело обстоит с вещами» [1, с. 250]. Преломляясь в более поздних философских учениях, это определение стало звучать так: «*Истина – это знание, соответствующее действительности*». Правда, оказалось, что у этого определения есть: как определить соответствие знания действительности, если любая информация о действительности нам дана в виде знания о ней. Трудности в установлении соответствия знания с действительностью стали объектом анализа представителей позитивизма, выдвинувших другое определение истины.

2. *Когерентное (конвенциалистское) определение.* Оно основывается на тезисе соответствия одного вида знания другому. Здесь под истиной понимается такое знание о предмете, которое не противоречит другим знаниям (или знаниям других) о нем. Например, если группа ученых-атомщиков пришла к единодушному мнению, что атом имеет ядро, то это утверждение следует называть истинным. Или: если знание, полученное теоретическим путем, подтверждается чувственным опытом человека, знаниями, полученными при помощи органов чувств, то такое знание также называют истинным. Тогда мы приходим к следующему определению истины: «*Истина – это знание, согласованное с другими знаниями*». Это определение согласуется и с марксистским тезисом о практике как главном критерии истины: в этом случае речь идет о соответствии концептуального знания эмпирическому. Но не только эмпирическому, а и другим спектрам знания: теоретическому,

мировоззренческому, чувственному. Такое понимание истины является наилучшим для науки. Однако в философии науки имеет место и иное толкование истины, когда под истиной понимается сам объект, его сущность.

3. *Эссенциалистское определение истины.* Сторонники этой концепции полагают, что всякий объект обладает неизменными качествами, которые и могут быть характеризованы как истина. Истоки такого понимания истины мы находим уже у Платона, который считал вещи материальной объективацией идеи, вечной духовной сущности. Думается, к такому пониманию истины близко стоит и концепция «коллективного бессознательного» К. Г. Юнга, о которой мы ранее писали [2, с. 83-114; 3]. В современной философии эту точку зрения стали называть онтологической концепцией истины. Её, в частности, защищает профессор В.С. Хазиев [4].

В отечественной философии нередко встречается мнение о существовании прагматистской концепции истины. Она, мол, сводится к утверждению «истинно то, что полезно». Между тем ни один представитель прагматизма так не утверждал. Они предлагают лишь сместить внимание человека с проблемы истинности знания к более важной проблеме: её эффективности. Основатель прагматизма утверждает, что для нас главное решить стоящую перед нами проблему, «успокоить» себя. Это гораздо важнее, чем выяснение истинности какой-либо информации. Ведь кроме предиката истинности и неистинности, знанию присущи и такие свойства, как эффективность и неэффективность. Часто выяснение эффективности знания, его значимости в решении человеческих проблем важнее установления его истинности. Согласно Пирсу и другим представителям прагматизма, любая наука возникает в силу того, что человеку приходится решать какие-то проблемы. На самом деле: почему, например, возникла ветеринария? Очевидно, из-за того, что существовала проблема болезни домашних животных, которых нужно было лечить, чтобы их не потерять и понести убытки.

Противоположностью истины является заблуждение. Заблуждение нужно отличать от лжи. Ложь – это преднамеренное искажение истины, а заблуждение не содержит такого намерения. Поэтому противоположностью лжи является правда, а не истина. Не тождественна истинности и правильность знания. Знание может быть правильным, но неистинным, так как кроме соответствия логическим нормам, она должна соответствовать и другим знаниям, например, полученным практическим путем или выраженным в виде определенного алгоритма.

#### **Список литературы**

1. Аристотель. Соч. [Текст] / В 4 т. Т. 1. – М.: «Мысль», 1976. – 550 с.
2. Рахматуллин, Р.Ю. Онтологизированные образы в научном познании: генезис и функции [Текст]: дисс. ... д-ра филос. наук / Р.Ю. Рахматуллин. – Уфа, 2000. – 276 с.
3. Рахматуллин, Р.Ю. О метафизических основаниях внеисторического в праве [Текст] / Р.Ю. Рахматуллин. Молодой ученый. – 2013. – № 11. – С. 549-552.
4. Хазиев В.С. Истины бытия и познания [Текст] / В. С. Хазиев – Уфа : Китап, 2007. – 287 с.

## СЕКЦИЯ 7. ИСКУССТВОВЕДЕНИЕ И КУЛЬТУРОЛОГИЯ

### ИМИТАЦИОННЫЕ ПРАКТИКИ ГОДА КУЛЬТУРЫ

*Стариков Н.В.*

директор научно-исследовательского центра трансфера социокультурных технологий Белгородского государственного института искусств и культуры,  
канд. социол. наук,  
Россия, г. Белгород

Статья представляет собой отклик на заседание круглого стола «Культура как инструмент стратегического управления городом». Приводится критический обзор принятой участниками резолюции, формулируются вопросы к формату обсуждения проблем социокультурного развития города Белгорода.

*Ключевые слова:* культура, имитационные практики, социокультурное развитие, Белгород.

17 июля 2014 г. в городе Белгороде состоялся круглый стол «Культура как инструмент стратегического управления городом» с участием представителей городского управления культуры, учреждений культуры города, общественных объединений. По замыслу организаторов круглого стола, мероприятие должно было поднять актуальные проблемы социокультурного развития белгородского общества, организовать компетентную дискуссию в отношении нахождения способов совершенствования культурной политики города.

Идея экспертного обсуждения проблем сферы культуры и социокультурного развития города Белгорода рождалась в МАУ «Институт муниципального развития и социальных технологий» с 2012 года. Первые результаты Мониторинга социального самочувствия населения города Белгорода тогда дали понять: высокий уровень удовлетворенности населения города культурным обслуживанием – отнюдь не свидетельство высокого качества предоставляемых услуг. Порой – это результат упрощения культурных запросов социума [3, с. 90-91]. Насколько эффективна проводимая органами власти культурная политика? Каковы современные технологии успешного управления социокультурным развитием территории? Ответы на эти вопросы призваны дать общественно-политические исследования и семинары экспертов – круглые столы с заинтересованными в развитии сферы культуры персонами. Тот факт, что эта идея не была утрачена молодым составом Института – безусловный знак последовательности и преемственности в реализации концепции научного сопровождения муниципальной политики.

Год культуры в России стал весьма удачным катализатором организации экспертного обсуждения проблем культуры белгородского социума. Вместе с тем, рискнем предположить, что ожидания от круглого стола у исследователей

социокультурной ситуации были выше тех результатов, которые выработал коллективный разум участников.

Пожалуй, самый заметный делегат июньской конференции «Теоретические и прикладные аспекты современной науки» Валентин Бабинцев много лет аргументированно доказывает, что бюрократической средой движут «имитационные практики» – рационально организованные действия, в ходе которых реальные значения и смыслы замещаются и подменяются формальным воспроизведением операций и процедур, сопровождаемым их демонстрацией, декларацией и декорацией [1, с.255].

Есть основания подвергнуть анализу опубликованную резолюцию круглого стола [2] с точки зрения оценки уровня ее имитационности. Разработчики, составившие и предложившие участникам резолюцию-декларацию, вероятно, руководствовались определенными резонами, относя следующие вопросы культурной жизни к проблемным, а точнее «препятствующим полноценной деятельности учреждений культуры».

**1. В учреждениях культуры недостаточно реализуется проектный подход.** Очевидно, данный вывод исходит из констатации одного из докладчиков – Константина Харченко, который, судя по его презентации, является пропагандистом идеи проектного управления в сфере культуры. Главная технология, предлагаемая Харченко – конкурс проектов. При этом ни один из 12 критериев оценки проектов не рассчитан на специфику сферы культуры. Критерии настолько общие, что создается впечатление, что участник круглого стола сумбурно перенес тезисы о проектном управлении из какой-то другой отрасли – в область культуры. Да и главная задача предлагаемого Харченко конкурса проектов распространяется почему-то на смежную сферу молодежной политики: «содействовать появлению новых и совершенствованию используемых организационных технологий в сфере молодежной политики».

Остается открытым вопрос о целесообразности использования проектного подхода в репертуарных учреждениях культуры. По сути, антрепризная форма организации театрального дела или концертной деятельности – яркий пример проектного подхода. Однако ее использование никогда не несет в себе задачи приумножения качества трансляции культурных образцов. Такого рода проекты сами по себе могут стать проблемой, входя в противоречие с целями и миссией работы учреждений культуры.

Неочевидность необходимости использования проектного подхода в деятельности учреждений культуры, тем не менее, не остановила разработчиков резолюции предложить участникам именно такую формулировку проблемы.

**2. Недостаточное влияние сферы культуры на экономическую жизнь города и агломерации, гражданское согласие, негативные социальные явления.** Экономическая жизнь, гражданское согласие, негативные социальные явления – это и есть элементы (пусть разноуровневые) сферы культуры. С позиций методологии социокультурного подхода, культура не может не влиять на

эти социетальные характеристики. Как кстати, и наоборот. Что же тогда имели в виду разработчики резолюции? Вероятно, под «сферой культуры» понимаются муниципальные учреждения культуры, которые действительно обладают незначительными рычагами воздействия на указанные явления и процессы. Использование такого обобщения – не что иное, как стратегическая семантическая ошибка. Пока сфера культуры в административном аппарате будет восприниматься исключительно в пределах подведомственных органам власти учреждений культуры и будут игнорироваться другие субъекты формирования социокультурного контекста города, влияние первых так и будет иметь догоняющий характер.

**3. Деятели культуры недостаточно интегрированы, чтобы создавать единое культурное пространство города.** Чтение резолюции позволяет понять, что интеграция белгородских деятелей культуры необходима для формирования и распространения в сознании белгородцев «идеологии местного сообщества» и создания образцов, «способствующих решению социальных проблем и задач города». Особенно спорным представляется тезис об идеологии местного сообщества. Исследователи социокультурных проблем общественно-политической жизни отнюдь не однозначно трактуют стремления территорий к созданию локальных идеологем. В.И. Якунин, В.Э. Багдасарян и С.С. Сулакшин в качестве технологий разрушения несилowych оснований государственности называют региональную идеологизацию России. По их мнению, отказ от мировой миссии в пользу миссии локальной – опасный процесс, дезавуирующий социокультурные скрепы российской государственности [4, с. 443].

**4. Слабо используются культурные инструменты для проведения политики по формированию бренда города Белгорода.** Политика по формированию бренда города Белгорода по факту отсутствует, но даже если бы она велась, какими же, как не «культурными инструментами» она могла бы реализовываться?

**5. Недостаточно развита система профессионального развития кадров сферы культуры.** Во-первых, Белгород – один из немногих городов России, где есть вуз, готовящий специалистов в области культуры – Белгородский государственный институт искусств и культуры. Во-вторых, актуально ли говорить о непрерывном образовании в отношении мастеров государственных учреждений культуры, многие из которых сами являются преподавателями? В-третьих, не является ли многолетняя политика, например, государственной филармонии и академического театра им. М.С. Щепкина по приглашению ведущих российских артистов и режиссеров свидетельством едва ли не совершенной развитости той самой системы, которую разработчики модно и по-болонски называют «непрерывным образованием»?

Поиск решений обозначенных в резолюции проблем, по всей видимости, должны взять на себя органы местного самоуправления, однако это также очевидно: разработчики предусмотрительно не указывают конкретного адресата



для своих рекомендаций. Обобщенный безымянный адресат как наглядная иллюстрация теории имитационных практик должен «предложить способы реализации проектного подхода», «шире использовать культурные инструменты в решении задачи повышения инвестиционной привлекательности города», «переосмыслить роль библиотеки» и т.п.

Остается сожалеть, что при наличии весьма солидного административного ресурса и использовании дополнительного актуализирующего фактора Года культуры организаторам не удалось обогатить работу круглого стола аналитической белгородских ученых. Несмотря на отдельные удачи в виде обеспечения участия в работе круглого стола персоны регионального масштаба – директора Белгородской государственной филармонии, кандидата педагогических наук Светланы Боруха – в целом, эта задача решена не была. Однако, вопрос престижа исследовательских центров при органах власти в среде белгородского научного сообщества, к сожалению, был актуален всегда и пока, как видим, до сих пор не решен в положительную сторону.

#### **Список литературы**

1. Бабинцев, В.П. Имитационные технологии в практике государственного и муниципального управления / В.П. Бабинцев, Е.И. Бабинцева // Ученые записки. Электронный научный журнал Курского государственного университета. – 2013. – № 4 (28). – С. 254-262.
2. Резолюция по итогам заседания Круглого стола «Культура как инструмент стратегического управления городом» [Электронный ресурс] // МАУ «Институт муниципального развития и социальных технологий» (сайт). – Режим доступа: <http://imrst.ru/upload/rezolutsiya.pdf> (дата обращения: 20.07.2014).
3. Стариков, Н.В. Как оценить культурную политику? [Текст] / Н.В. Стариков // Управление городом: теория и практика. – 2013. – № 1 (8). – С. 88-95.
4. Якунин, В.И. Новые технологии борьбы с российской государственностью [Текст] / В.И. Якунин, В.Э. Багдасарян, С.С. Сулакшин. – М.: Научный эксперт, 2013. – 472 с.

## СЕКЦИЯ 8. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

### СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТАМОЖЕННОГО КОНТРОЛЯ ТОВАРОВ, ПЕРЕМЕЩАЕМЫХ В МЕЖДУНАРОДНЫХ ПОЧТОВЫХ ОТПРАВЛЕНИЯХ

*Аношкина З.С.*

государственный таможенный инспектор  
отдела контроля таможенной стоимости Балтийской таможни,  
Россия, г. Санкт-Петербург

*Афонин П.Н.*

зав. кафедрой технических средств таможенного контроля и криминалистики  
Санкт-Петербургского им.В.Б.Бобкова филиала  
Российской таможенной академии,  
д-р техн. наук, проф.,  
Россия, Санкт-Петербург

В статье товары, перемещаемые в международных почтовых отправлениях, рассматриваются как один из актуальных аспектов по совершенствованию таможенного контроля товаров, перемещаемых через таможенную территорию Таможенного союза, в особенности через территорию Российской Федерации в связи с возросшими объемами Интернет торговли.

*Ключевые слова:* международные почтовые отправления, таможенный контроль, логистика, таможенные платежи, запреты и ограничения.

Стремительная интеграция России в мировую экономическую систему происходит, в том числе, благодаря международному почтовому обмену (далее – МПО). Почтовая связь является неотъемлемым элементом социальной инфраструктуры общества. ФГУП «Почта России» на сегодняшний день фактически является единственным почтовым оператором и, несмотря на ускоренную модернизацию, его инфраструктура в период пиковых нагрузок не всегда справляется с наплывом почтовых отправлений.

В настоящий момент существует разнообразные категории МПО, в которых перемещаются товары через таможенную границу ТС [1, ст. 312]. При обработке входящих МПО ТО выполняют три основные функции [2]: контроль содержимого МПО на предмет законности ввоза данной категории товаров на таможенную территорию ТС; контроль правильности сопроводительных документов и содержимого МПО на предмет взимания таможенных пошлин, налогов; взимание таможенных пошлин.

Рассмотрение международной логистики показывает, что здесь возникают особые противоречия. Исторически логистика движения МПО сложилась так, что основная масса (70-80%) практически из всех стран мира поступает в

ММПО «Москва». Решить проблемы возможно за счет оптимизации логистической схемы ФГУП «Почта России» при одновременном запуске новых центров МПО, что в свою очередь позволит значительно повысить качество работы Почты и сократить сроки обработки посылок. Повысить эффективность взаимодействия почтовых предприятий стран можно, направив дальнейшие совместные действия на совершенствование качества услуг почтового обмена, укрепление взаимодействия в области почтового регулирования и приграничного обмена посылочной почтой, а также обмен электронными почтовыми переводами.

Проблема логистики далеко не единственная. Проведенный автором анализ существующих и различающихся друг от друга норм беспошлинного лимита и установленных налогов на МПО в странах-членах Таможенного союза заставляет изучить этот аспект подробнее. В Российской Федерации нормы значительно либеральнее, чем в Белоруссии. Максимальный беспошлинный порог на МПО в этой стране значительно ниже (1000 евро в России против 120 евро в Белоруссии), а значит, бюджет при сравнении одинакового количества входящих и исходящих МПО получает бóльшие суммы, так как таможенные пошлины и налоги платят чаще и в большем количестве. Помимо стоимостного ограничения, различие наблюдается и в ограничениях по весу [2]. В этой связи возникает проблема урегулирования существующих норм в отношении МПО и сведения их к единым во всех странах Таможенного союза как этого требует реалии существования Единого экономического пространства. Авторами обоснованно предлагается введение общего беспошлинного лимита во всех странах-членах Таможенного союза в размере 350 евро и весом не более 31 кг. Размер таможенной пошлины при этом сохранится. Одновременно предлагается введение дополнительной платы в размере 5 евро за оформление посылки при наличии превышения установленных норм, как это в данный момент установлено национальным законодательством Республики Беларусь.

Еще одним немало важным и актуальным вопросом в области совершенствования таможенного контроля МПО является вопрос существующих запретов и ограничений на товары, пересылаемые в МПО. В ходе анализа нормативно правовой базы, устанавливающей запреты и ограничения на товары, пересылаемые в МПО на каждом из вышеперечисленных уровней, была выявлена следующая проблема: отсутствует единый закрепленный всеми странами список запретов и ограничений, применяемый к товарам, перемещаемым в МПО. Сложившаяся ситуация требует создание простого, полного и понятного списка запрещенных и ограниченных к пересылке товаров в МПО через таможенную границу ТС в условиях формирования ЕЭП. Предлагается создать и утвердить новый нормативный документ, содержащий подробный единый перечень товаров, запрещенных к пересылке через таможенную границу ТС в МПО, который будет включать себя все существующие запреты и ограничения на международном, наднациональном и национальном уровне каждого из государств-членов Таможенного союза.

### Список литературы

1. Таможенный кодекс Таможенного союза (приложение к Договору о Таможенном кодексе Таможенного союза, принятому Решением Межгосударственного Совета ЕврАзЭС на уровне глав государств от 27.11.2009 № 17) (в ред. от 16.04.2010) // Собрание законодательства Российской Федерации. – 2010. – № 50. – Ст. 312.
2. Таможенное оформление Международных почтовых отправок [Электронный ресурс]: gsconto www.gsconto.com. Режим доступа: World Wide Web. URL: <http://www.gsconto.com/ru/wiki/show/customs>.

## КРИМИНОЛОГИЧЕСКАЯ МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ТАМОЖЕННЫХ ПРАВОНАРУШЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА ВЫЯВЛЕНИЯ РИСКОВ (ПК ВТР)

*Афонин П.Н.*

зав. кафедрой технических средств таможенного контроля и криминалистики  
Санкт-Петербургского им. В.Б. Бобкова филиала  
Российской таможенной академии,  
д-р техн. наук, проф.,  
Россия, г. Санкт-Петербург

*Вакулина А.А.*

студентка факультета таможенного дела Санкт-Петербургского  
им. В.Б. Бобкова филиала Российской таможенной академии,  
Россия, г. Санкт-Петербург

*Топкова И.А.*

аспирант кафедры таможенного дела и управления рисками  
Российской академии народного хозяйства и государственной службы при  
Президенте Российской Федерации, Северо-Западный институт управления,  
Россия, г. Санкт-Петербург

*Яргина Н.Ю.*

специалист по учебно-методической работе кафедры технических средств  
таможенного контроля и криминалистики Санкт-Петербургского  
им. В.Б. Бобкова филиала Российской таможенной академии,  
Россия, г. Санкт-Петербург

В статье рассматривается разработка криминологической методики оценки эффективности системы управления рисками.

*Ключевые слова:* система управления рисками, программный комплекс выявления таможенных рисков, криминологическая методика, таможенный контроль.

Развитие системы управления рисками в таможенном деле проходит в настоящее время стадию бурного развития [1, 3]. Методологически и методиче-

ски подход у управлению рисками направлен на решение криминологической задачи, связанной с предупреждением и снижением количественного уровня совершаемых участниками внешнеэкономической деятельности правонарушений и преступлений. В целях расширения исследуемого пространства возникающих ситуаций в Российской таможенной академии совместно с корпорацией РусБи-Тех разработан программный комплекс «Выявление таможенных рисков» (далее – ПК ВТР). В рамках апробации данного комплекса была разработана криминологическая методика оценки уровня правонарушений, выявляемых таможенными органами на уровне таможенного поста, основанная на привлечении аппарата имитационного моделирования.

Разработанная авторами криминологическая методика основана исследовании визуально спроектированной в ПК ВТР имитационной модели таможенных операций. Модель позволяет наглядно выявлять и количественно оценивать по ряду выбранных показателей технологические операции, составляющие наибольший риск для таможенных органов и, в месте с тем, позволяет оценивать влияние на эффективность таможенного контроля уровня профессиональной подготовки отдельных должностных лиц таможенных органов при выполнении ими действий по выявлению рисков.

Имеющиеся в ПК ВТР возможности позволяют широко варьировать граничные условия моделирования, что дает возможность проводить исследования при различных условиях, с учетом специфических технологических особенностей реальной практики, кадровой оснащенности, организационно-штатной структуры конкретного таможенного органа. Исследования, проводимые на создаваемой в ПК ВТР имитационной модели позволяют получать подробные статистические данные о функционировании отдельных элементов системы управления рисками в зависимости от входных данных.

Помимо основных показателей эффективности системы управления рисками в таможенном деле, разработанная криминологическая методика позволяет в реальном режиме времени оценивать:

- состав и структуру ошибок, совершаемых должностными лицами при выполнении ими своих обязанностей в условиях, задаваемых в модели;
- степень зависимость эффективности применения мер по минимизации рисков от компетенции должностных лиц таможенных органов;

В рамках разработанной криминологической методики были предложены и апробированы на реальных данных практические рекомендации по применению ПК ВТР на отдельных этапах осуществления таможенных операций.

В качестве элемента криминологической методики авторами была разработана, аналогично полученным ранее результатам [2], графологическая модель нарастания ошибки, позволяющая оценить влияние некорректности данных, поступающих на каждый этап цепочки выявления таможенных рисков, на эффективность системы управления рисками. Имитационная модель системы управления рисками позволяет смоделировать различные варианты действий долж-

ностных лиц таможенных органов, а графологическая модель нарастания ошибки позволяет выявлять среди таможенных подразделений критичные «звенья» и, соответственно, управлять эффективностью системы управления рисками в целом. Применение построенной графологической модели нарастания ошибки в процессе принятия и применения решений системы управления рисками позволяет руководству таможенного органа выявить управляемые факторы, изменение которых в рамках административного или иного ресурса позволяет повысить, как эффективность системы управления рисками, так и осуществления таможенных операций и таможенного контроля в целом.

#### **Список литературы**

1. Афонин П.Н., Топкова И.А. Применение технологии сквозного таможенного контроля при реализации таможенных услуг в пограничных пунктах пропуска // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. – 2014. – № 5 (65). – С. 14.
2. Афонин П.Н., Кондрашова В.А., Мютте Г.Е. Управление государственным контролем в пограничных пунктах пропуска при реализации таможенных услуг // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. – 2012. – № 40 (40). – С. 96.
3. Афонин П.Н., Лямкина А.Ю. Применение стандарта ISO 31010:2009 для повышения эффективности системы управления рисками при реализации таможенных услуг // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. – 2012. – № 3 (39). – С. 91.

## **ИННОВАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ПЕРСОНАЛА КАК ФАКТОР ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ**

***Бабинцева Е.И.***

доцент кафедры управления персоналом НИУ «БелГУ»,  
канд. экон. наук, доц.,  
Россия, г. Белгород

В статье рассматривается роль инновационного потенциала персонала как фактора эффективного инновационного развития российских предприятий. Предложены основные задачи по оптимизации системы управления инновационным развитием организаций.

*Ключевые слова:* потенциал, инновации, инновационный потенциал, инновационное развитие, персонал, предприятие.

Теория и практика инновационного менеджмента в короткое время заняли прочное место в управленческой деятельности. Уделяя значительное внимание инновационному менеджменту как функциональной системе управления, многие авторы характеризуют его как самостоятельную область экономической науки и профессиональной деятельности, направленную на формирование и обеспечение достижения любой организационной структурой инновационных целей

путем рационального использования материальных, трудовых и финансовых ресурсов (Л.М. Гольберг, П.Н. Завлин, С.Д. Ильенков, Л.К. Казанцев, Л. Э. Миндели, Л.Н. Оголева, С.Ю. Ягудин и др.).

В современных условиях инновационный менеджмент приобретает институциональное значение, предполагающее включение в его понятие и структурного оформления инновационной сферы, и системы управления инновациями, состоящей из специализированных органов управления, и наличие специального института менеджеров, наделенных полномочиями принимать решения и нести ответственность за результаты инновационной деятельности.

Совершенствование системы управления персоналом представляет собой сложный процесс, требующий учета многих переменных. При этом само изменение системы управления персоналом целесообразно рассмотреть с точки зрения инновационного менеджмента, позволяющего изучить закономерности развития и внедрения инновационных процессов в систему управления персоналом предприятий.

Основные направления инновационного менеджмента в деятельности кадровой службы определяются проблемным полем предприятия. В качестве примера приведем данные проведенного нами исследования на ОАО «Белпром-проект», г. Белгород.

В таблице представлены организационные факторы внутренней среды предприятия, в которых выявлены причины, мешающие эффективному функционированию системы управления персоналом, и направления инновационного менеджмента по оптимизации системы управления персоналом предприятия.

Каждое направление инновационного менеджмента включает в себя решение ряда задач.

Таблица

**Направления инновационного менеджмента по оптимизации системы управления персоналом предприятия**

| №  | Организационные факторы внутренней среды | Направления инновационного менеджмента по оптимизации системы управления персоналом предприятия |
|----|--|---|
| 1. | Рабочее место                            | Обеспечение автоматизированными средствами труда инженерно-технических работников.              |
| 2. | Карьера                                  | Оптимизация системы планирования служебной карьеры для персонала нижнего звена.                 |
| 3. | Мотивация                                | Повышение трудовой мотивации инженерно-технических работников.                                  |
| 4. | Инновационная деятельность               | Создание условий для повышения готовности работников к инновациям.                              |

1. Задачи по оптимизации труда работников в сфере управления персоналом через автоматизацию инновационной деятельности и работы службы управления персоналом предприятия:

1) ознакомление с перечнем основных пакетов прикладных программ по управлению персоналом.

2) выбор оптимального программного обеспечения для автоматизации деятельности службы управления персоналом предприятия;

3) обучение работников кадровой службы предприятия и персонала, входящего в состав проектных и экспертных групп.

2. Задачи по оптимизации системы планирования служебной карьеры для персонала нижнего звена:

1) внесение изменений в Положение о служебной карьере работников;

2) внесение изменений в типовые модели карьеры для различных категорий работников, в том числе и для работников нижнего звена;

3) внедрение системы информирования работников о должностном и профессиональном продвижении на предприятии на этапе приема и расстановки кадров.

3. Задачи по созданию условий для повышения готовности работников предприятия к инновациям:

1) оценка персонала на способность к инновационной деятельности;

2) выделение лидеров коллектива, групп – людей, авторитетных для коллектива, для включения их в процесс преобразования либо в целевые проектные группы, либо в экспертную группу;

3) формирование целевых, проектных групп из представителей разных отделов предприятия для разработки стратегии и плана реализации инновационной деятельности;

5) организация регулярных встреч проектной и экспертной групп по обсуждению реализации инновационного проекта и его результатам.

Огромное значение для повышения эффективности инновационной деятельности имеет комплексное использование методов инновационного менеджмента, составляющих его технологию.

Нами рекомендуется использовать следующие методы инновационного менеджмента:

1. Создание и функционирование проектных групп по заявленным направлениям инновационной деятельности.

В группу входят представители разных отделов предприятия для разработки стратегии и плана реализации инновационной деятельности. Проектная «команда» формируется на полупостоянной основе, где важной составляющей является постоянное «ядро», специалисты, работающие только над данной проблемой, и дополнительный технический персонал, который может временно прикрепляться к «команде».

Проектная группа пользуется значительной организационно-управленческой самостоятельностью. Руководство предприятия определяет сроки выполнения по-



ставленной перед ней задачи, объем материальных ресурсов, лимит финансовых средств и не вмешивается в текущие вопросы ее деятельности. Организационно проектная группа может быть оформлена в качестве самостоятельного звена предприятия – центра, отделения и т. д.

Процесс работы проектной группы:

1) Начальная стадия проекта. На первой стадии проекта идет обсуждение начальных задач и целей проекта. На этом этапе обсуждаются: сроки проекта, финансовые затраты, ресурсы проекта, а также выносятся все решения и требования к проекту для перехода к составлению спецификаций и к проектированию.

2) Проектирование, постановка задач, распределение обязанностей. Перед проектированием и постановкой задач для исполнителей проекта, необходимо создать и уяснить идею проекта. Для этого наилучшим вариантом может быть совещание и обсуждение проекта всеми участниками проектной группы. Каждый участник может высказывать свое видение проекта, путь реализации каких-либо задач и генерировать идеи. Окончательное решение принимает руководитель группы.

3) Реализация проекта. После того как завершено проектирование и поставлены задачи каждому участнику, группа приступает к реализации проекта. Во время работы над проектом все участники взаимодействуют друг с другом. Каждый выполняет свою работу, согласовывая ее с другими участниками группы. Это помогает избегать распространенных ситуаций в работе, которые приводят к несогласованности действий. Кроме взаимодействия между участниками, команда в целом постоянно согласовывает свою работу с руководителем группы.

## 2. Создание и функционирование экспертных групп.

Экспертная группа включает в себя лидеров групп и людей, занимающих высокие статусы на предприятии, а также формальных и неформальных лидеров. Работа экспертной группы основывается на экспертно-аналитическом методе инновационного менеджмента.

3. Методы поддержания инновационной среды на предприятии. Рассмотрим факторы инновационного менеджмента, которые являются условиями реализации инновационной деятельности на предприятии и выполняют следующие функции.

1. К поддерживающим факторам относятся:

– предоставление необходимой свободы при разработке нововведения, обеспечение новаторов необходимыми ресурсами и оборудованием, поддержка со стороны высшего менеджмента предприятия;

– проведение систематических дискуссий и свободного, поощряемого обмена идей;

– поддержание эффективных коммуникаций с коллегами, другими подразделениями;

- углубленное взаимопонимание в среде персонала предприятия.
- 2. Усиливающими факторами считаются:
  - развитие и поддержка менеджментом стремление работников к постоянному повышению квалификации;
  - возможность высказывать собственное мнение о проводимых изменениях;
  - преодоление барьеров и «размывание границ» между функциональными обязанностями;
  - систематическое проведение совещаний рабочих групп;
  - постоянная поддержка атмосферы восприимчивости к изменениям.
- 3. Блокирующими инновационную деятельность факторами служат:
  - недоверие руководителей к выдвигаемым снизу идеям;
  - необходимость множества согласований по новым идеям;
  - вмешательство других подразделений в оценку новаторских предложений;
  - мелочная опека и контроль шагов новатора;
  - кулуарное принятие решений по новаторскому предложению;
  - возникновение у вышестоящих руководителей синдрома «всезнающих экспертов».

Необходимость изучения инновационного развития производства предъявляет новые требования к содержанию, организации, формам и методам управленческой деятельности. Она диктует появление особого типа менеджмента, направленного на управление процессами обновления всех элементов производственных систем.

#### **Список литературы**

1. Алехина О., Павлуцкий А. Служба персонала // Управление персоналом. – 2009. – №11. – С. 56-59.
2. Бычин В.Б. Персонал в управлении радикальными нововведениями в организации – М.: Информ-Знание, 1999. – 400с.
3. Евсева Л.А. Стратегия инновационной деятельности за рубежом // Инновации – 2002. – №4. – С. 59-61.
4. Павлуцкий А., Павлуцкая Е., Алехина О. Менеджмент третьего тысячелетия: системно-эволюционный подход к развитию организаций // Управление персоналом. – 2007. – № 2.
5. Питерс Р., Уотерман Р. В поисках совершенства. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2005. – 219 с.

# ОЦЕНКА ФОРМ И НАПРАВЛЕНИЙ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

*Бородайкина Е.В.*

доцент кафедры финансов и бухгалтерского учета Волжского института экономики, педагогики и права,  
Россия, г. Волжский

*Князева Е.О.*

студентка факультета менеджмента,  
Финансовый университет при Правительстве РФ,  
Россия, г. Москва

В статье рассмотрены основные моменты государственного регулирования и поддержки сельского хозяйства на региональном уровне, показатели эффективности реализации долгосрочной областной целевой программы «Развитие агропромышленного комплекса Волгоградской области», сделаны выводы по дальнейшему развитию сельского хозяйства региона.

*Ключевые слова:* государственное регулирование, эффективность, государственная программа, субсидии, сельское хозяйство.

Сельское хозяйство является одной из отраслей, которое очень подвержено государственному регулированию.

Проблемы развития сельского хозяйства нашей страны всегда оставались актуальными, но в последние годы они стали приобретать особую актуальность. Новый этап в развитии сельского хозяйства, обусловленный изменениями в механизме правового регулирования государственной поддержки, начался в 2006 году и связан с реализацией приоритетного национального проекта «Развитие АПК» [3], принятием Федерального закона от 29 декабря 2006 г. «О развитии сельского хозяйства» [7] и последующей разработкой Государственной программы «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2008–2012 годы» [1].

В этих документах установлены правовые основы реализации государственной аграрной политики, которые являются неотъемлемой составной частью социально-экономической политики российского государства, основные цели и принципы политики, выделены приоритетные направления государственной поддержки и порядок осуществления финансирования сельского хозяйства за счёт средств федерального и региональных бюджетов.

В 2012 году на поддержку АПК в федеральном бюджете было заложено 170 миллиардов рублей. Крупнейшие банки с государственным участием обеспечивают кредитование в размере еще не менее 150 миллиардов рублей [4].

В словаре русского языка Ожегова «государственное регулирование в сельском хозяйстве – особый вид деятельности основанный на учете государственных и рыночных интересов, направленный на применение комплекса организационных, правовых, экономических мероприятий по обеспечению равноправия многообразия собственности, благоприятных условий развития разнообразных форм хозяйства, самостоятельности субъектам аграрных отношений и эффективности использования производственного потенциала. Составной частью государственного регулирования экономики является ее государственная поддержка. Она по содержанию означает: оказать помощь, содействие, вступить в защиту кого-нибудь, чего-нибудь; не дать прекратиться, нарушиться чему-нибудь. [11, с. 525].

Оценка эффективности мер государственного регулирования должна осуществляться по степени влияния мер регулирования на развитие производства. То есть критерием оценки эффективности мер государственного регулирования является степень влияния мер на развитие производства, которое в свою очередь измеряется ростом объемов производства и реализации продукции, повышением его эффективности. Основными показателями эффективности реализации государственной поддержки сельского хозяйства в рамках долгосрочной областной целевой программы «Развитие агропромышленного комплекса Волгоградской области» на 2009-2012 годы являются следующие:

Таблица 1

**Показатели эффективности реализации долгосрочной областной целевой программы  
«Развитие агропромышленного комплекса Волгоградской области»  
на 2009-2012 годы» [2]**

| N<br>п/п | Наименование показателей   | Значение показателей |           |
|----------|--|----------------------|-----------|
|          |  | 2009 год             | 2010 год  |
| 1.       | Объем финансирования (млн. рублей), всего  | 10895,735            | 11426,552 |
|          | в том числе:   |                      |           |
| 1.1.     | За счет бюджетов всех уровней (млн. рублей), из них:   | 1828,367             | 1805,472  |
|          | средства федерального бюджета  | 1103,685             | 892,130   |
|          | средства областного бюджета  | 724,682              | 913,342   |
| 1.2.     | За счет внебюджетных средств (собственных и заемных, включая лизинг) (млн. рублей)                           | 9067,368             | 9621,080  |
| 2.       | Стоимость продукции сельского хозяйства (млн. рублей)  | 65697,700            | 64476,800 |
| 3.       | индекс производства продукции сельского хозяйства в хозяйствах всех категорий (процентов к предыдущему году) | 89,600               | 87,700    |

Рассмотрим выполнение предусмотренных программой основных показателей за рассматриваемые периоды.

**Анализ объемов финансирования долгосрочной областной целевой программы  
«Развитие агропромышленного комплекса Волгоградской области» в 2010 году [5]**

| N<br>п/п  | Наименование показателей   | Значение показателей |         |            |        |
|-----------|--|----------------------|---------|------------|--------|
|           |  | 2010 год             |         |            |        |
|           |  | план                 | факт    | Отклонения |        |
| млн. руб. | %  |                      |         |            |        |
| 1.        | Объем финансирования (млн. рублей), всего  | 11426,55             | 12964,1 | 1537,55    | +13,46 |
|           | в том числе:   |                      |         |            |        |
| 1.1.      | За счет бюджетов всех уровней (млн. рублей), из них:                               | 1805,47              | 1670,8  | -134,67    | -7,46  |
|           | средства федерального бюджета  | 892,13               | 1147,5  | 255,37     | 258,62 |
|           | средства областного бюджета  | 913,34               | 523,3   | -390,04    | -42,7  |
| 1.2.      | За счет внебюджетных средств (собственных и заемных, включая лизинг) (млн. рублей) | 9621,08              | 11293,3 | 1672,22    | 17,38  |

Таким образом, наблюдается невыполнение финансирования программы за счет средств областного бюджета, и как следствие, невыполнение бюджетной поддержки сельскому хозяйству на 7,46% или 134,67 млн. руб. В целом же общий объем финансирования по реализации программы в 2010 году за счет всех источников превысил запланированный уровень на 13,46% или 1537,55 млн. руб. Увеличение фактического объема финансирования программы в 2010 году произошло, в основном, за счет внебюджетных источников финансирования.

Причиной недофинансирования сельского хозяйства является необоснованность количественных критериев государственной поддержки, неопределенность тех рыночных процессов, с которыми не справляется сам рынок и которые должны быть компенсированы государством. Средства на субсидии сельскому хозяйству из федерального бюджета выделяются субъекту Федерации, имеют целевой характер, обусловлены жесткими условиями, а их размер практически полностью зависит от активности и компетентности и сельхозпроизводителей, и руководства субъекта Федерации. Основным из этих условий является доленое финансирование расходов по указанным выше направлениям субсидирования из бюджета субъекта РФ. Следовательно, федеральная помощь сельскому хозяйству республики будет оказана только по тем видам субсидий и в том объеме, по каким видам и в каком объеме предусмотрены субсидии в республиканском бюджете. Вместе с тем Постановлением Правительства РФ установлены следующие основные критерии определения размера субсидий по субъектам РФ:

- объем валовой продукции сельского хозяйства;
- объем привлекаемых кредитных ресурсов;
- численность племенного поголовья сельскохозяйственных животных;

- размер посевных площадей, используемых под сельскохозяйственные культуры;
- размер площадей, используемых под многолетние насаждения;
- объемы приобретенных семян, минеральных удобрений и химических средств защиты растений.

Из этих критериев вытекает, что вторым важнейшим условием получения субсидий из федерального бюджета являются наличие соответствующих объемов и затрат по тем или иным критериям.

Анализ реализации основных целевых индикаторов Государственной программы показал, что 2010 г. стал для Волгоградских производителей сельскохозяйственной отрасли одним из самых трудных за последние десятилетия. Основным фактором, определившим динамику ее развития стала аномальная засуха в 2010 году.

Таблица 3

**Анализ основных показателей развития сельского хозяйства Волгоградской области**

| N<br>п/п | Наименование показателей   | Значение показателей |         |            |       |
|----------|--|----------------------|---------|------------|-------|
|          |  | 2010 год             |         |            |       |
|          |  | план                 | факт    | Отклонения |       |
| Абсол..  | %  |                      |         |            |       |
| 1        | Стоимость продукции сельского хозяйства (млн. рублей)  | 64476,800            | 64265,9 | 210,9      | -0,33 |
| 2        | индекс производства продукции сельского хозяйства в хозяйствах всех категорий (процентов к предыдущему году) | 87,700               | 86,3    | 1,4        | 1,6   |

Сложившиеся агрометеорологические условия привели к гибели посевов сельскохозяйственных культур на территории Волгоградской области. В связи с решением Комиссии по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности Волгоградской области от 5 июля 2010 г. № 8 на территории Волгоградской области был введен режим чрезвычайной ситуации.

В 2010 году сельскохозяйственным товаропроизводителям Волгоградской области предоставлены субсидии на компенсацию части затрат по страхованию урожая сельскохозяйственных культур, урожая многолетних насаждений и посадок многолетних насаждений в сумме 160,9млн. рублей, из них 127,5 млн. рублей из федерального бюджета, и 33,4 млн. рублей из областного бюджета. Несмотря на неблагоприятные для ведения сельского хозяйства условия в 2010 г. удалось выполнить ряд целевых индикаторов Государственной программы. Валовой сбор зерна в 2010 году составил более 1,5 млн. тонн, в том числе кукурузы на зерно 23,1 тыс. тонн. На компенсацию части затрат на приобретение средств химизации сельхозтоваропроизводителям области предоставлено 182,5 млн. рублей федеральных субсидий [8].

Одним из важнейших инструментов государственной поддержки предпринимательской деятельности в сельском хозяйстве является налоговая система. При помощи налоговых преференций, облегчения налоговой нагрузки государство создает более благоприятные условия хозяйствования, улучшает инвестиционный климат, способствует развитию сельского хозяйства. Целесообразно проводить систематическую работу по мониторингу предприятий, перешедших на ЕСХН, разъяснению преимуществ новой системы и расширению круга предпринимателей, использующих новый режим налогообложения.

Таким образом, оценка эффективности государственного регулирования сельского хозяйства в Волгоградской области отражает высокий уровень государственной поддержки аграрного сектора, как на федеральном, так и региональном уровнях. Однако необходимо преобразовать систему показателей эффективности, чтобы в развернутом виде она позволяла выявить влияние не столько всех возможных факторов, сколько именно тех, которые позволят нам в дальнейшем решить основную задачу: оценить влияние на изменение этих факторов мероприятий и действий государства по регулированию сельского хозяйства.

Несмотря на то, что в 2010 г. на развитие сельского хозяйства значительное негативное влияние оказали последствия экономического и финансового кризиса и аномальная засуха, выполнение программных мероприятий в рамках Государственной программы развития сельского хозяйства Волгоградской области позволило во многом смягчить их отрицательное воздействие на экономику отрасли.

Вместе с тем оказываемая государственная поддержка сельскому хозяйству Волгоградской области недостаточна для осуществления главных целей государственной аграрной политики: повышения конкурентоспособности сельскохозяйственных товаропроизводителей региона; обеспечения устойчивого развития сельских территорий Волгоградской области, повышения занятости и уровня жизни сельского населения; сохранения и воспроизводства используемых для нужд сельского хозяйства природных ресурсов; формирования эффективно функционирующих рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия и повышения доходности сельскохозяйственных товаропроизводителей; создания благоприятного инвестиционного климата и увеличения объема инвестиций в аграрном секторе экономики региона.

#### Список литературы

1. Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2008–2012 гг., утвержденная Постановлением Правительства РФ № 446 от 14 июля 2007 // СЗ РФ. 2007. № 31. Ст. 4080.
2. Постановлением Администрации Волгоградской области от 8 июня 2009 г. N 185-п
3. Протокол Президиума Совета при Президенте РФ по реализации приоритетных национальных проектов № 2 от 21 декабря 2005 г. «Направления, основные мероприятия и параметры приоритетного национального проекта «Развитие агропромышленного комплекса» // Интернет ресурс: [www.metricconverter.com/productid=2005](http://www.metricconverter.com/productid=2005).

4. Село под контролем: Владимир Путин пообещал не отдавать аграриев «на съедение» // Российская газета. № 5716 (43). 29.02.2012.
5. Сельское хозяйство Волгоградской области. Режим доступа: <http://www.airvo.ru>.
6. Ожегов С.И. Словарь русского языка. – М. : Изд-во «Советская энциклопедия». – 1968. – 900 с.
7. Федеральный Закон от 29 декабря 2006 г. N 264-ФЗ «О развитии сельского хозяйства» // СЗ РФ. 2007. N 1 (часть I) ст. 27.
8. <http://ksh.volganet.ru>

## ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ УПРАВЛЕНЧЕСКИЙ УЧЕТ НА ФИРМЕ

**Володин О.Н.**

аспирант,

Волгоградский кооперативный институт,

Россия, г. Волгоград

В статье экологический управленческий учет на фирме, рассматривается проблема классификации затрат на природоохранную деятельность в бухгалтерском управленческом учете.

*Ключевые слова:* экологические затраты, экологический управленческий учет, природоохранная деятельность, мероприятия водоохранные.

Современный уровень рыночных отношений способствует развитию управленческого учета. Одной из составляющих подсистем управленческого учета, становится экологический управленческий учет. Важным показателем экологически ориентированной учетно-аналитической системы, выступает учет показателей экологических затрат. Данная система ориентируется на системное решение экологических проблем в деятельности предприятия. Учетно-аналитическая система экологического учета базируется на бухгалтерской информации по принципу хронологии сбора, обработки данных, формирования отчетных документов. В настоящее время все более очевидным становится необходимость создания организационных структур в рамках предприятия, призванных заниматься внедрением экологически ориентированных методов управления экологического учета параметров производственных процессов.

Важной составляющей экологически ориентированной учетно-аналитической системы, является управленческий анализ экологических затрат. Управленческий учет экологических затрат в значительной мере зависит от организации первичного и оперативно-технического экологического учета. Дифференциация финансового учета позволяет образовать управленческий учет экологических затрат, как отдельную часть учета, наряду с налоговым финансовым и стратегическим учетом. Под экологическими затратами понимаются расходы направленные на функционирование и содержание природоохранных объ-



ектов хозяйствующих субъектов. По мнению Демина Т.А. под экологическими затратами понимается «природоохранные затраты, представляющие собой выраженную в стоимостной форме совокупность всех видов ресурсов, необходимых для осуществления природоохранной деятельности» [1, с 86].

Для раскрытия информации об экологической деятельности Министерство финансов России рекомендует применять п. 39 ПБУ 4/99. В письме Министерства финансов Российской Федерации от 27 мая 2011года № ПЗ-7/2011, «О бухгалтерском учете, формировании и раскрытии в бухгалтерской отчетности информации об экологической деятельности организации» уточнено, как в отчетности организаций должна раскрываться информация об экологической деятельности: о капитальных вложениях в экологическую деятельность предприятия, о затратах, направленных на выполнение научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ, созданием нематериальных активов, о текущих природоохранных расходах и т.д. [2]. Таким образом, согласно рекомендациям Министерства финансов РФ, затраты на природоохранную деятельность фирмы делятся на текущие расходы и капитальные вложения.

Серьезной проблемой, связанной с классификацией и учетом затрат, является отсутствие единого понимания содержания экологических затрат и объектов их учета. Нет единой концепции по определению экологических затрат направленных на снижение и ликвидацию отрицательного воздействия на окружающую природную среду на уровне министерств и территориальных органов власти. Так например, в «Инструктивно-методических указаний по взиманию платы за загрязнение окружающей природной среды» утвержденных Министерством охраны окружающей среды и природных ресурсов Российской Федерации 26.01.1993, отмечено, что «Конкретные природоохранные мероприятия, затраты на выполнение которых могут засчитываться в общих платежах природопользователя, определяются в соответствии с «Перечнем природоохранных мероприятий» приложение №2, пункт 6.4, [3]. В письме Министерства финансов Российской Федерации от 27 мая 2011года № ПЗ-7/2011 «О бухгалтерском учете, формировании и раскрытии в бухгалтерской отчетности информации об экологической деятельности организации» подробно показаны затраты направленные на экологическую безопасность объекта. В настоящее время имеет место случаи, когда территориальные управления «Водоканал» отказываются признавать водоохранными мероприятиями, мероприятия, не вошедшие в приложение №2 «Инструктивно-методических указаний по взиманию платы за загрязнение окружающей природной среды», в результате предприятия несут дополнительную нагрузку при проведении работ содержанию, реконструкции и капитальному строительству водоохранных объектов. В совокупности эти виды затрат являются составной частью экологических издержек на производство, куда помимо них входят затраты на компенсацию вредных воздействий, или экономический ущерб от загрязнения природной среды.

Таким образом, можно сделать вывод, что экологический управленческий учет является самостоятельным направлением бухгалтерского учета, позволяет на уровне предприятий, активизировать практическую природоохранную деятельность и осуществить информационное сопровождение экологического управленческого учета.

#### **Список литературы**

1. Демина, Т.А. Учет и анализ затрат предприятий на природоохранную деятельность. М.: Финансы и статистика, 1990-112с.
2. Письмо Минфина № ПЗ-7/2011 «О бухгалтерском учете, формировании и раскрытии в бухгалтерской отчетности информации об экологической деятельности организации».
3. Инструктивно-методические указания по взиманию платы за загрязнение окружающей природной среды, утвержденные Министерством охраны окружающей среды и природных ресурсов Российской Федерации 26.01.1993 (зарегистрированы Министерством юстиции Российской Федерации 24.03.1993, регистрационный N 190).

## **РОЛЬ УПРАВЛЕНЧЕСКОГО УЧЕТА В БЮДЖЕТНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ ОБРАЗОВАНИЯ**

***Горбатова Е.М.***

аспирант Института сферы обслуживания и предпринимательства (филиала)  
Донского государственного технического университета в г. Шахты,  
Россия, г. Шахты

В статье рассмотрены основные проблемы, значение и роль управленческого учета в современном российском бюджетном учреждении образования.

*Ключевые слова:* бюджетный учет, управленческий учет, образование.

На протяжении нескольких десятилетий в Российской Федерации проводятся реформы практически во всех отраслях жизнедеятельности страны. Бюджетный учет в российских учреждениях образования не стал исключением. Возникла необходимость в формировании новых подходов и решений к управлению данными организациями. В настоящее время наиболее интенсивно развивающимся направлением экономических наук, необходимым для поддержания процесса эффективного управления, является управленческий учет.

Справедливо утверждение Петрякова П.А.: «Кардинальные изменения социально-экономической ситуации в России, произошедшие в последние десятилетия, интенсивное развитие рыночных отношений и интеграционных процессов затронуло и сферу высшего образования, поскольку вузы России, как и многих стран мира, оказались в ситуации острой конкурентной борьбы, что возлагает на управленческие кадры особую ответственность и требует от действующ-

щих и будущих руководителей университетов освоения такой области научного знания и управленческой практики, как образовательный менеджмент» [3].

В автореферате диссертационной работы Меликсетян С.В. формулируется следующее: «...рыночные преобразования экономики и новый финансовый инструментарий бюджетного процесса меняют критерии их функциональной и финансово-хозяйственной деятельности, в условиях которых традиционные технологии управления финансами высших учебных заведений, не обеспечивают требуемого управленческого эффекта, так как недостаточно ориентированы на эффективность и результативность» [1].

В тоже время, руководители современных бюджетных учреждений (в том числе и образования) ограничиваются введением бюджетного бухгалтерского учета в соответствии с нормативными документами (Приказами, Инструкциями, Методическими указаниями и т.п., разработанных Министерством Финансов РФ). Применение принципов управленческого учета практически не происходит, что вызвано рядом причин. Во-первых, необходима переподготовка учетных и управленческих кадров. Во-вторых, внедрение управленческого учета – это трудоемкий и длительный процесс. В-третьих – недостаточность теоретических и практических разработок в свободном доступе. В-четвертых, внедрение новой технологии, в том числе и управленческой, влечет существенные затраты, которые многим учреждения образования могут стать непосильными. В-пятых, нужна соответствующая информационная, программная и техническая база, а также многие другие субъективные и объективные причины

В работе Фадейкиной Н.В. отражено следующее: «Бюджетная реформа провозгласила необходимость не только реформирования бюджетного учета, бюджетной классификации и их интеграции, перехода на среднесрочное финансовое планирование и бюджетирование, ориентированное на результат, но и создания методологических и организационно-методических основ управленческого учета, что нашло отражение в Концепции повышения эффективности реформирования бюджетных отношений и качества управления государственными и муниципальными финансами, в которой среди общих недостатков управления общественными финансами указаны: – низкий уровень возможностей информационных (учетно-аналитических) систем; – неполный учет обязательств и отсутствие процедур управления бюджетными рисками; – отсутствие связи информационных систем с системами бюджетного учета и планирования; – применение разнообразных форм неформального учета и отчетности [5].

Принятие управленческих решений только на основе бухгалтерского учета может повлечь негативные последствия. Неэффективность системы управления организацией с использованием данных бухгалтерского учета и анализа в настоящее время обусловлена следующими причинами [4]:

1. Отсутствием стратегий (общих, ресурсных, конкурентных, стратегий управления риском и т.д.) в деятельности предприятия и ориентацией на краткосрочные результаты в ущерб среднесрочным и долгосрочным.

2. Низким уровнем ответственности руководителей предприятий перед участниками (учредителями) за последствия принимаемых решений, сохранность и финансово-хозяйственные результаты деятельности.

3. Игнорированием изучения внешних факторов макросреды (информация формируется маркетинговыми службами, отделами управления рисками) в синтезе с изучением внутренних условий микросреды (информация формируется финансовыми службами, бухгалтерией) в целях принятия управленческих решений.

5. Отсутствием достоверной информации о конкурентах, поставщиках, и других сведениях.

В настоящее время происходит сокращение бюджетного финансирования и жесткая экономия государственных расходов в области образования, которая происходит наряду с теоретической неразработанностью и практической нереализованностью в данной области.

Не смотря на все трудности внедрения управленческого учета, применение его методов, приемов, принципов необходимо для эффективной деятельности учреждения.

Мы полностью разделяем мнение Набойщиковой Т.Ю.: «Одной из основных целей, проводимых в стране реформ является повышение эффективности деятельности органов государственной власти, органов местного самоуправления и их подведомственных учреждений. В связи с этим актуальной является задача апробации и применения системы показателей и критериев оценки деятельности учреждений государственного сектора. Управленческий учет в этом случае следует рассматривать как элемент системы управления, ориентированной на результат, включающий в себя совокупность методов регистрации, обобщения и анализа управленческой информации в целях создания информационной базы для оценки эффективности и результативности деятельности» [2].

Каждый руководитель имеет право получать ту информацию о деятельности организации, которую он желает. Под его руководством могут разрабатываться самостоятельные, адаптированные к конкретному учреждению, собственные принципы определения результатов деятельности организации. Можно изобретать и свой «велосипед». Но было бы ошибкой думать, что руководитель бюджетного учреждения, в силу ограниченности финансовых и трудовых ресурсов, а также в динамично меняющихся условиях хозяйствования может изобрести что-то эффективнее, чем сделано до него специалистами и проверено на практической деятельности. Многочисленными теоретиками и практиками разработаны такие способы управленческого учета, которые при профессиональном использовании позволяют получать полные и достоверные данные.

Отдельными авторами утверждается, что управленческий учет – это система отдельная от бухгалтерского учета. Так, имеет место мнение, что управленческий учет – это единственно достоверный и реальный вид учета, объективно отражающий операции организации, тогда как бухгалтерский – это со-

блюдение формальностей, которые требуются законодательством, и его данные несут в себе множество искажений. С нашей точки зрения, система управленческого учета должна функционировать не автономно, а накладываться и активно взаимодействовать с действующей системой бюджетного бухгалтерского учета. Но не может быть подмены или замещения одну на другую и для успешного ведения деятельности, в каждом бюджетном учреждении образования, должно быть обеспечено бесперебойное существование обеих систем.

В заключение хотелось бы отметить следующее. Управленческий учет во многих учреждениях формируется в результате сложной процедуры трансформации данных бюджетного бухгалтерского учета. Компромиссный вариант решения проблемы это – максимальное сближение бухгалтерского и управленческого учета, создание единой информационной базы и правил для ввода и обработки первичных данных. Система управленческого учета должна обеспечить эффективное предоставление и распределение необходимой информации, как для принятия управленческих решений, так и для анализа эффективности деятельности бюджетного учреждения.

#### **Список литературы**

1. Меликсетян С. Н. Управление финансами ВУЗов в условиях бюджетной реформы ... дис. ... канд. экон. наук. специал. 08.00.10. ... – Ростов-на-Дону, 2013.
2. Набойщикова Т.Ю. Учетная политика для целей управленческого учета в бюджетных учреждениях / Т.Ю. Набойщикова // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 3: Экономика. Экология. – №1 – 2009.
3. Петряков П. А. Концепции и стратегии образовательного менеджмента вуза в отечественной и зарубежной педагогике ... дис. ... д-р пед. наук. специал. 13.00.01. ... – Великий Новгород, 2013.
4. Проблемы формирования информации о деятельности экономических субъектов: сб. статей участников Всерос. науч.-практич. конф. (7-9 февраля 2007 г.) / редкол. Л.С. Сосненко (гл. ред.) [и др.]. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2007. – 313 с.
5. Фадейкина Н.В. Реформа бюджетного учета: тенденции, проблемы, сомнения и надежды / Н.В. Фадейкина // Сибирская финансовая школа. – № 1. – 2013.

## **КАЛЬКУЛИРОВАНИЕ ЗАТРАТ ЦЕХОВ ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА НЕФТЕГАЗОДОБЫВАЮЩЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ**

***Ибрагимова А.Х.***

доцент кафедры бухгалтерского учета-1  
Дагестанского государственного института народного хозяйства,  
канд. экон. наук, доц.,  
Россия, г. Махачкала

В статье исследуются вопросы методологии учета затрат вспомогательных производств, нефтегазодобывающих предприятий. Раскрыты различные методы калькулирования

себестоимости затрат цехов вспомогательного производства, в зависимости от специфики их деятельности. Рассмотрена сущность распределения взаимных услуг вспомогательных производств.

*Ключевые слова:* вспомогательное производство, цеха, позаказный метод, попроцессный метод, распределение затрат.

Вспомогательное, это производство, которое обслуживает основное производство, обеспечивая необходимые условия для его нормальной работы. Для учета затрат вспомогательных производств используется счет 23 «Вспомогательные производства».

Стоимость изготовленных изделий для собственного потребления и внутризаводских работ и услуг, выполняемых одними цехами для других цехов, определяется, как правило, исходя из фактической суммы основных (прямых) затрат и общепроизводственных расходов [2].

На нефтегазодобывающих предприятиях существуют цеха вспомогательного производства, деятельность которых складывается из комплекса регламентированных работ – ремонты, техническое обслуживание и т.п. Вот такие подразделения и пользуются позаказным методом калькулирования. К подразделениям, использующим данный метод калькулирования себестоимости, относятся:

- цех подземного и капитального ремонта скважин;
- цех буровых работ;
- транспортный цех;
- ремонтный цех;
- строительный цех [1].

В течение отчетного периода затраты перечисленных цехов вспомогательного производства собираются на счете 23 «Вспомогательное производство» по номенклатуре затрат без разбивки на конкретные заказы. В конце периода затраты относятся на работы и услуги, выполненные на сторону, равной плановым калькуляциям. Оставшиеся затраты относятся на статью «Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования» без распределения между переделами. Распределение затрат по данной калькуляционной статье между конечными продуктами производится в конце периода пропорционально их валовой добыче. Напоминаем, что конечными продуктами здесь является нефть, газ природный и газ попутный. Как нам видится, существующая методика применения позаказного метода не дает полностью объективной картины фактической себестоимости заказа, учет как бы обезличен. Методика искажает себестоимость конечной продукции.

Если говорить о применении попроцессного метода калькулирования себестоимости на данных предприятиях, то им пользуются цеха, деятельность которых связана с обеспечением основного и вспомогательного производства

различными энергетическими ресурсами – электро- и теплоэнергией, а также водой и паром. Прямые затраты не могут быть отнесены прямо на себестоимость конкретных потребителей услуг. Услуги распределяется между потребителями путем передаточных устройств – линий электропередач, водопроводов и т. д. Поэтому как прямые, так и косвенные затраты здесь обобщаются. В конце месяца они распределяются в соответствующей пропорции между потребителями услуг данных подразделений. Распределение затрат вспомогательных цехов, использующих попроцессный метод калькулирования себестоимости, осуществляется исходя из выработанных ими объемов продукции и фактического ее распределения между потребителями. Расходы указанных цехов вспомогательного производства относятся на:

- соответствующие калькуляционные статьи себестоимости цехов основного производства (энергия на извлечение нефти или подготовку нефти);
- затраты других цехов в виде стоимости межцеховых работ и услуг (геолого-технические мероприятия, ремонты и обслуживание оборудования);
- стоимость работ и услуг, выполняемых для сторонних организаций, обслуживающих производств и нужд капитального строительства.

Калькулирование себестоимости конечных продуктов на исследуемых предприятиях осуществляется путем последовательного сложения затрат цехов основного производства в разрезе номенклатуры затрат. В случае необходимости затраты этих цехов распределяются между продуктами. К ним добавляются затраты цехов вспомогательного производства, распределенные между продуктами пропорционально установленным базам.

Цеха могут оказывать друг другу встречные услуги. Себестоимость данных услуг определяется путем последовательного закрытия затрат цехов-поставщиков услуг на себестоимость цехов-потребителей услуг. При этом начинают с цехов, которые в наименьшей степени являются потребителями межцеховых услуг. Затраты одного из цехов включаются в затраты другого по плановой или цеховой себестоимости, поскольку при оказании взаимных услуг ни одно из подразделений, не сможет определить свою фактическую себестоимость до тех пор, пока аналогичную операцию не произведет другое подразделение. Данную проблему решают условным методом: либо себестоимость некоторых цехов определяется в части межцеховых работ и услуг по плановым тарифам и в дальнейшем не корректируется, либо закрытие происходит в два этапа – сначала распределяются прямые фактические затраты, затем по мере формирования дебетовых оборотов – косвенные расходы.

#### **Список литературы**

1. Инструкция по планированию, учету и калькулированию себестоимости добычи нефти и газа. Приказ Министерства топлива и энергетики России от 01.11.94 №78 // ИСС «Консультант».
2. Учет затрат вспомогательных производств [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://audit.ru/articles/22>.

## ОБСЛУЖИВАНИЕ ГОРОДСКИХ ПАССАЖИРСКИХ МАРШРУТОВ НА ОСНОВЕ КОНКУРСНОГО ОТБОРА АВТОПЕРЕВОЗЧИКОВ

*Клепцова Л.Н.*

доцент кафедры автомобильных перевозок,  
ФГАОУ ВПО «Кузбасский государственный технический университет  
им. Т.Ф. Горбачева»,  
канд. экон. наук, доц.,  
Россия, г. Кемерово

*Ядута А.З.*

доцент кафедры математического и программного обеспечения  
информационных систем,  
ФГАОУ ВПО «Белгородский государственный  
национальный исследовательский университет»,  
канд. техн. наук,  
Россия, г. Белгород

В статье предлагается модель решения задачи конкурсного отбора перевозчиков на право обслуживания пассажирского автобусного маршрута. На основании требований стандарта выбраны основные группы показателей качества перевозок для конкурсного отбора перевозчиков. Предложена комплексная методика конкурсного отбора, основанная на математическом аппарате теории нечетких множеств.

*Ключевые слова:* конкурсный отбор, пассажирский автобусный маршрут, показатель качества перевозок, нечеткие множества.

Особенность рынка автомобильных перевозок пассажиров состоит в том, что кроме отношений «перевозчик-пассажир» здесь не менее важны отношения «перевозчик-заказчик перевозок». В последнее время в мировой практике все большее распространение получает проведение торгов (конкурса) для выбора предприятия, которое получит право на заключение контракта с местными органами власти на транспортное обслуживание определенной территории.

Благодаря гарантированной обеспеченности платежей из соответствующего бюджета получение подобного контракта представляется привлекательным для автотранспортных предприятий.

В большинстве случаев при отборе лучшего конкурсного предложения органы местного самоуправления во многом ориентируются на свои собственные представления о том, что такое «хороший» перевозчик. Критерии отбора плохо формализованы, в большинстве своем не имеют количественного выражения и допускают возможности субъективной оценки. При проведении конкурсов не применяются научно-практические объективные методики конкурсного отбора,



не сформирована система критериев отбора, которая характеризовала бы деятельность перевозчика со всех сторон.

Нами предлагается модель решения задачи конкурсного отбора перевозчиков на право обслуживания пассажирского автобусного маршрута. На основе исследований нормативно-правовых актов, регламентирующих порядок, условия и принципы осуществления пассажирских перевозок, анализа существующих показателей качества автотранспортных услуг, показателей экологической безопасности транспортных средств, определен перечень групп показателей качества автотранспортных услуг как система критериев конкурсного отбора перевозчиков. Все предлагаемые показатели качества автотранспортных услуг имеют количественное выражение и отвечают требованиям ГОСТ Р 51004–96. Учтены основные группы показателей качества пассажирских перевозок, установленные вышеуказанным стандартом. Существующий перечень дополнен группой показателей, характеризующих уровень экологической безопасности перевозок. Предлагаются для использования следующие группы показателей качества автотранспортных услуг:

1. Опыт и квалификация руководителя автотранспортного предприятия или частного предпринимателя в сфере пассажирских перевозок.
2. Опыт и квалификация специалистов перевозчика в сфере пассажирских перевозок.
3. Профессиональная надежность водительского состава.
4. Техническое состояние транспортных средств перевозчика.
5. Соблюдение требований по обеспечению безопасности дорожного движения и перевозок пассажиров.
6. Обеспечение выполнения правил по организации пассажирских перевозок.
7. Уровень экологической безопасности перевозочной деятельности.
8. Экономическая эффективность использования подвижного состава.
9. Техничко-эксплуатационные качества подвижного состава.

Разработанная методика конкурсного отбора является комплексной, основанной на относительно новом математическом аппарате теории нечетких множеств [3]. Пусть в конкурсе участвует  $n$  перевозчиков, претендующих на право обслуживания маршрута, заданных совокупностью  $Z$

$$Z = \{z_1, z_2, \dots, z_i, \dots, z_n\}.$$

Конкурсный отбор проводится по  $m$  критериям, заданным совокупностью  $K$

$$K = \{k_1, k_2, \dots, k_i, \dots, k_m\}.$$

Тогда для каждого критерия можно задать нечеткое множество

$$k_j^{\alpha_j} = \left\{ \mu_j^{\alpha_j}(z_1)/z_1, \mu_j^{\alpha_j}(z_2)/z_2, \dots, \mu_j^{\alpha_j}(z_i)/z_i, \dots, \mu_j^{\alpha_j}(z_n)/(z_n) \right\}, \quad j = \overline{1, m} \quad (1),$$

где  $\mu_j^{\alpha_j}(z_i) \in [0, 1]$  – оценка  $i$ -го перевозчика по  $j$ -му критерию, характеризующая степень соответствия  $i$ -го перевозчика понятию, определяемому  $j$ -м критерием;  $\alpha_j$  – показатель важности  $j$ -го критерия отбора;  $z_i$ , – перевозчик с индексом  $i$ .

Для определения оценки  $\mu_j(z_i)$  строятся соответствующие функции принадлежности. Функция принадлежности является линейной для каждого критерия и задается органом местного самоуправления на основе целевых показателей.

Для определения показателей важности критериев отбора  $\alpha_j$ ,  $j = \overline{1, m}$  создается экспертная комиссия. Каждый эксперт попарно оценивает критерии отбора с точки зрения важности. При этом используется шкала относительного превосходства [4]. Для определения компетентности экспертов в разработанной методике используется метод априорного ранжирования. Преимущества метода априорного ранжирования состоят в сравнительной простоте организации процедуры и оперативности получения результатов, что и послужило основанием для его выбора.

Если перевозчики оцениваются по нескольким критериям, то лучшим, естественно, считается перевозчик, удовлетворяющий всем критериям в наибольшей степени. Производится свертка критериев на основе операции пересечения нечетких множеств. Тогда правило выбора наилучшего перевозчика можно записать в виде

$$\begin{aligned} \Pi &= \max \left\{ k_1^{\alpha_1} \cap k_2^{\alpha_2} \cap \dots \cap k_j^{\alpha_j} \cap \dots \cap k_m^{\alpha_m} \right\} = \\ &= \max \left\{ \left[ \eta \min_{j=1, m} \mu_{k_j}^{\alpha_j}(z_1) + (1 - \eta) \max_{j=1, m} \mu_{k_j}^{\alpha_j}(z_1) \right] / z_1, \right. \\ &\quad \left. \left[ \eta \min_{j=1, m} \mu_{k_j}^{\alpha_j}(z_2) + (1 - \eta) \max_{j=1, m} \mu_{k_j}^{\alpha_j}(z_2) \right] / z_2, \dots \right\} \end{aligned}$$

$$\dots, \left[ \eta \min_{j=1, m} \mu_{k_j}^{\alpha_j}(z_i) + (1 - \eta) \max_{j=1, m} \mu_{k_j}^{\alpha_j}(z_i) \right] / z_i, \dots$$

$$\dots, \left[ \eta \min_{j=1, m} \mu_{k_j}^{\alpha_j}(z_n) + (1 - \eta) \max_{j=1, m} \mu_{k_j}^{\alpha_j}(z_n) \right] / z_n \}. (2)$$

Здесь  $k_j$  – критерий отбора с индексом  $j$ ,  $j = \overline{1, m}$ ;  $\eta$  – коэффициент пессимизма, который задается лицом, принимающим решение.

Коэффициент пессимизма регулирует доли наилучшего и наихудшего показателей в общей оценке деятельности перевозчика и зависит от целевых установок органа местного самоуправления. Перевозчик, удовлетворяющий условию (2), в наибольшей степени удовлетворяет заданным целевым установкам и признается победителем конкурса.

Разработанная методика конкурсного отбора перевозчиков на право обслуживания городских пассажирских автобусных маршрутов позволит:

- дать комплексную по всей совокупности показателей качества автотранспортных услуг оценку деятельности перевозчика;
- определить удельный вес каждого показателя качества автотранспортных услуг в общей оценке перевозочной деятельности в соответствии с целевыми установками в рассматриваемый период времени;
- выявить перечень первоочередных показателей, характеризующих деятельность перевозчика, значения которых значительно отстают от целевого уровня экономических, экологических, качественных показателей и показателей безопасности перевозок;
- улучшить управляемость рынком автотранспортных услуг;
- стимулировать перевозчиков к повышению качества и снижению себестоимости пассажирских перевозок.

#### Список литературы

1. Гудков, В.А., Миротин, Л.Б., Вельможин, А.В., Ширяев, С.А. Пассажирские автомобильные перевозки: учебник для вузов /под ред. В.А. Гудкова. [Текст]: М. – Высш. шк., 2000.
2. Борисов, А.Н. Принятие решений на основе нечетких моделей: Примеры использования. [Текст]: СПб. – Издательство «Лань», 2008.
3. Коваленко, Н.А. Научные исследования и решения инженерных задач в сфере автомобильного транспорта. [Текст]: М. – ИНФРА-М, 2013.

## ОЦЕНКА КАЧЕСТВА АВТОМОБИЛЬНЫХ ПЕРЕВОЗОК С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФУНКЦИИ ЖЕЛАТЕЛЬНОСТИ ХАРРИНГТОНА

*Клепцова Л.Н.*

доцент кафедры автомобильных перевозок,  
ФГАОУ ВПО «Кузбасский государственный технический университет  
им. Т.Ф. Горбачева»,  
канд. экон. наук, доцент,  
Россия, г. Кемерово

*Ядута А.З.*

доцент кафедры математического и программного обеспечения  
информационных систем,  
ФГАОУ ВПО «Белгородский государственный  
национальный исследовательский университет»,  
канд. техн. наук,  
Россия, г. Белгород

В статье поставлена задача оценки качества пассажирских автомобильных перевозок. В качестве одного из подходов к оценке качества перевозок предложено использование функции желательности Харрингтона. Приведен пример использования функции желательности Харрингтона для оценки качества междугородных пассажирских автомобильных перевозок кемеровской области.

*Ключевые слова:* качество пассажирских автомобильных перевозок; функция желательности Харрингтона; шкала желательности; уровень желательности; диапазон желательности.

В настоящее время важной проблемой автомобильного транспорта является необходимость повышения качества обслуживания пассажиров. Вопрос оценки качества работы стал особенно актуальным в последние годы, когда транспортные предприятия вынуждены внедрять системы управления качеством автомобильных перевозок для повышения своей конкурентоспособности. Дальнейшее совершенствование качества перевозок, системы планирования и управления автотранспортными предприятиями связано с применением экономико-математических методов.

Простейшим измерителем качества может служить «уровень», определяемый отношением фактического уровня выполнения услуги к базисному, нормативному или эталонному. К наиболее универсальным и совершенным методам оценки качества относится подход, в основе которого лежит так называемая «функция желательности Харрингтона»:

$$D = \exp(-\exp(-Y)),$$

где  $D$  – значение функции желательности в долях единицы (0 – качество нежелательно, 1 – качество достигло максимума);  $Y$  – безразмерный параметр, сущность которого рассмотрена далее.

В основу построения функции  $D$  положена идея преобразования натуральных значений оцениваемых показателей качества в безразмерную шкалу желательности (предпочтительности). Шкала желательности относится к психофизиологическим шкалам. Её значение – установление соответствия между значением показателя качества и оценкой степени желательности этого значения. В технике, например, широко используется психофизиологический закон Вебера–Фехнера, который гласит: прирост ощущений пропорционален логарифму отношения раздражителей. Отсюда, в частности, произошла шкала оценки чувствительности органов слуха человека в децибелах.

Смысл безразмерного показателя  $Y$  в функции желательности заключается в том, что он позволяет построить график функции, независящий от конкретных приложений методики. В противном случае, оценивая то или иное явление, пришлось бы каждый раз в формулу Харрингтона вводить коэффициенты перед каждой из экспонент, а вместо безразмерного показателя  $Y$  использовать реальный показатель, тоже со своим коэффициентом. Использование безразмерного показателя  $Y$  позволяет пользоваться только одним графиком желательности. Для проведения оценок необходимо будет только привязывать значения на числовой оси реального показателя к значениям на оси безразмерного показателя  $Y$ . На рис. 1 показана такая привязка.

Для выполнения привязки имеется стандартная ось безразмерного показателя  $Y$  и числовая ось с реальным показателем, например величиной регулярности движения автобусов. Чтобы поставить такие оси в однозначное соответствие, следует совместить любые пары совпадающих точек на этих осях. Для этого путем экспертного опроса специалистов выясняется, например, каким значениям регулярности движения соответствуют границы балльных оценок, скажем, между плохо и удовлетворительно и хорошо и отлично. На оси  $Y$  балльным оценкам соответствуют точки, приведенные в табл. 1.

Таблица 1

**Стандартные балльные оценки на шкале желательности и соответствующие им значения безразмерного показателя  $Y$**

| Бальная оценка качества | Отметки на шкале желательности | Значение безразмерного показателя $Y$ |
|-------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|
| Отлично                 | 1,00–0,80                      | Более 1,5                             |
| Хорошо                  | 0,80–0,63                      | 0,77–1,50                             |
| Удовлетворительно       | 0,63–0,37                      | 0–0,77                                |
| Плохо                   | 0,37–0,20                      | 0,476–0                               |
| Очень плохо             | 0,20–0                         | Менее 0,476                           |

Функция желательности представлена в стандартном виде, когда с ростом показателя растёт и желательность измеряемого им качества. Если имеется обратная зависимость, направление числовой оси показателя, сопрягаемой со шкалой  $Y$ , изменяется на обратное. Тогда с уменьшением показателя будет по-

вышаться оценка качества. Кроме того, функция Харрингтона может быть использована для оценки качества, когда определяющий это качество показатель должен попадать в определенный диапазон значений. Для этого достаточно использовать две кривых Харрингтона, одна из которых (правая) представляет зеркальное отражение первой кривой (рис. 2). В этом случае масштаб привязки горизонтальных осей увеличивается вдвое (так как используются две кривые). Если численные значения показателя качества находятся внутри заданного диапазона, то качество (желательность  $D$ ) будет высоким ( $D$  около единицы). Когда значение показателя не должно попадать в заданный диапазон (должно находиться за пределами диапазона), также используются две кривые Харрингтона, только отражаемая зеркально кривая располагается слева от основной (рис. 2).

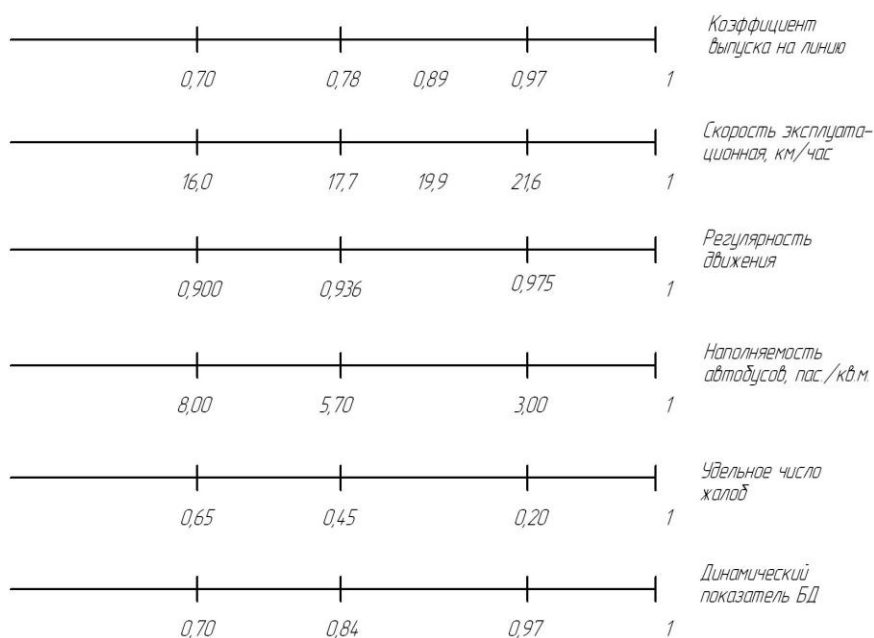
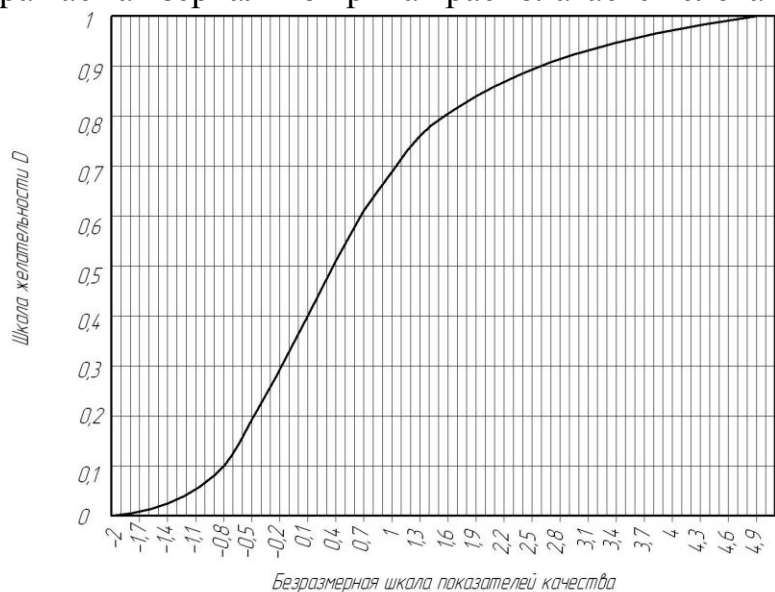


Рис. 1. Процедура оценки уровня желательности показателей работы

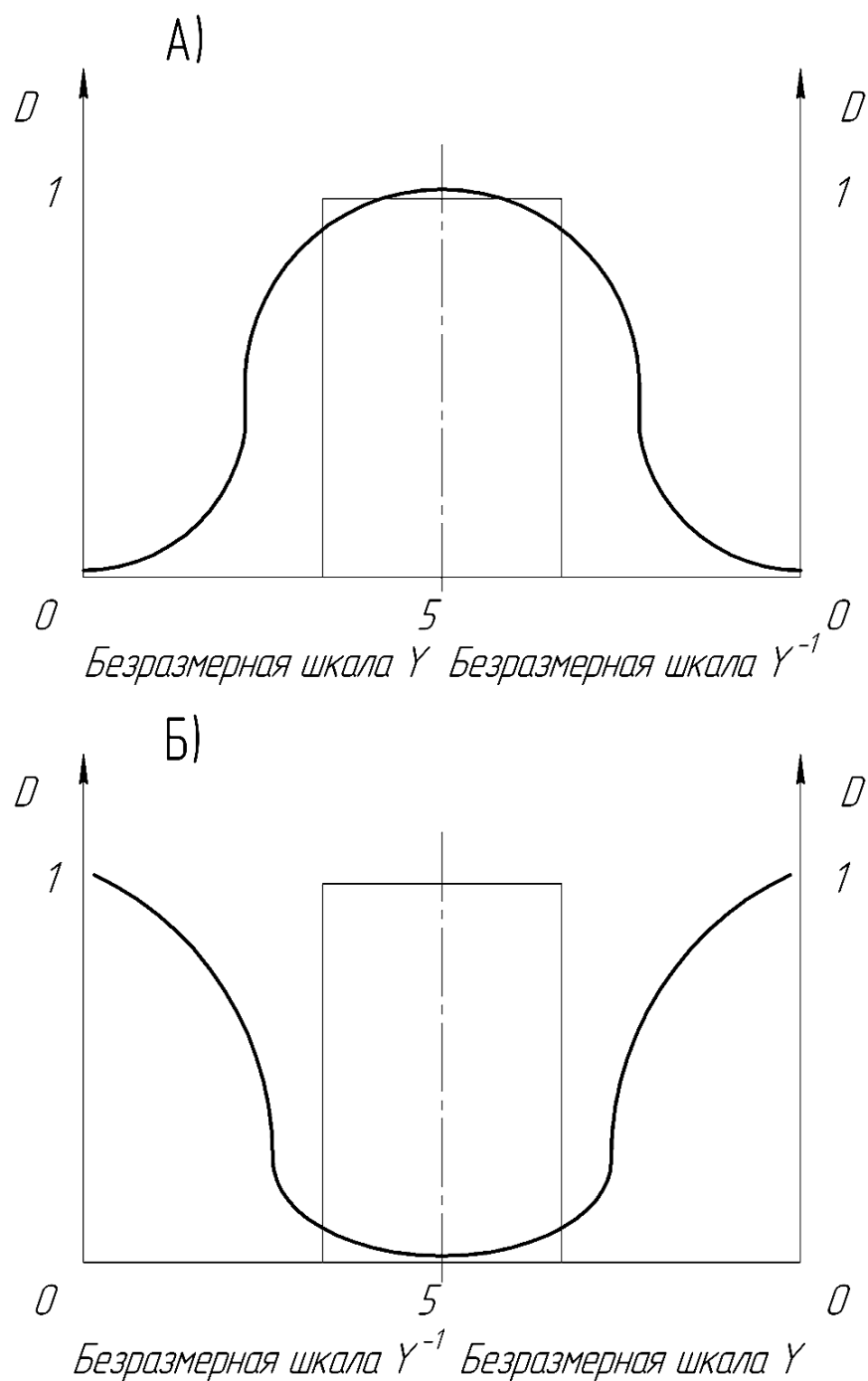


Рис. 2. Оценка качества при показателе, лежащем в заданном диапазоне значений (А) или вне такого диапазона (Б): заданный диапазон выделен штриховкой

После определения уровня желательности по каждому из установленных для оценки показателей оформляется ряд ранжированных значений этих показателей в порядке убывания или возрастания, например:

*условный номер показателя* 8 4 1 ... 3

*последовательность его значения* 0,98 0,71 0,69 ... 0,43

Ранжированный ряд используется для выявления отставания качества и для сравнительной оценки различных показателей качества по достигнутому уровню их желательности. Например, значение третьего показателя, равное 0,43, в 1,65 раз хуже, чем значение четвертого показателя ( $0,71 : 0,43 = 1,65$ ).

С помощью обратных преобразований возможно решение задачи определения уровня показателей, обеспечивающего заданную наперед оценку качества (в баллах или в виде желательности).

Такая задача постоянно возникает при планировании качества. Аналитическая зависимость при этом выглядит следующим образом

$$Y = -\ln \ln (1/D).$$

Изложенные методы ориентированы на оценку качества по уровню его желательности для одного отдельно взятого показателя. Однако качество – категория векторная и не может быть оценена одним показателем. Оценка качества по Харрингтону не определяет качества всей услуги (например, качества пассажирских перевозок), но только предполагает желательность одной из его характеристик. Использование подхода с функцией желательности Харрингтона позволяет сделать «срез» качества по данной характеристике (показателю). Несколько «срезов», сделанных, образно говоря, в разных плоскостях, дадут оценки качества по всем характеристикам качества пассажирских автоперевозок.

Таким образом, использование функции желательности Харрингтона для оценки качества автомобильных перевозок позволяет определить направления повышения качества работы пассажирских автотранспортных предприятий с учетом имеющихся ограничений на различные используемые при этом ресурсы, объемы которых могут быть выражены в различных показателях, как стоимостных, так и натуральных.

#### **Список литературы**

1. Ершов Н.С. Особенности и эффективность маркетинга транспортных услуг [Текст] : учеб. пособие. – М.: Лаборатория книги, 2010. – 69 с.
2. Пеньшин, Н.В. Эффективность и качество как фактор конкурентоспособности услуг на автомобильном транспорте [Текст]. – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2008. – 224 с.
3. Филиппов, М. Р. Повышение конкурентоспособности продукции на основе эффективной системы управления качеством на предприятии [Текст]. – М.: Лаборатория книги, 2011. – 228 с.



# ПРИРОДОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ОСОБЕННОСТИ УГОЛЬНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ ЕЁ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ

*Кузнецова Е.В.*

аспирант Новочеркасского инженерно-мелиоративного института  
Донского государственного аграрного университета,  
Россия, г. Новочеркасск

*Аннотация:* Рассматриваются причинно-следственные механизмы наблюдаемой в настоящее время в регионах Российской Федерации социо-эколого-экономической депрессии, даются рекомендации по совершенствованию деструктивной, экологически несбалансированной практики природопользования в контексте требований экологизации.

*Ключевые слова:* экономика природопользования, регион, тепловая энергетика, экологизация.

Анализ современной социо-эколого-экономической обстановки показал, что сложившаяся в Ростовской области деструктивная природохозяйственная практика, основным атрибутивным признаком которой является широкомасштабная эмиссия продуктов техногенеза в природную среду, значительно превосходящая её способность к регенерации, закономерно способствует развитию таких негативных тенденций, как рост социальной напряжённости, а также дополнительные издержки хозяйствующих субъектов-природопользователей. Указанные обстоятельства ухудшают конкурентоспособность и инвестиционную привлекательность Ростовской области, т.к. в конечном итоге эколого-экономические издержки и обусловленные экологическим фактором риски, включаются в себестоимость готовой продукции. Кроме того, необходимо отметить дополнительную бюджетную нагрузку, связанную с реализацией природоохранных программ и обусловленную экологически несбалансированной практикой природопользования.

На основании обширного массива эмпирических данных, необходимо сформулировать вывод о том, что приоритет по степени деструктивного воздействия на экосистемы Ростовской области принадлежит тепловой энергетике региона. Подобная негативная ситуация обусловлена как историческо-объективными причинами, связанными с необходимостью снабжать электроэнергией динамично развивающиеся в 1960-70-е гг. регионы Северного Кавказа и, вследствие этого, развитием ростовской энергетической инфраструктуры в контексте плановой экономики, так и субъективными факторами, связанными с отсутствием в действующем законодательстве адекватных механизмов принуждения собственников энергетических активов к соблюдению экологических стандартов.

Анализ природохозяйственной практики последних лет свидетельствует о том, что, в связи с удорожанием природного газа, масштабы потребления каменного угля в качестве исходного сырья для производства электрической и тепловой видов энергии в Ростовской области возрастают [4, с. 22-23]. Указанная тенденция в наибольшей степени характерна для принадлежащей холдингу «ОГК-2» Новочеркасской тепловой электростанции, являющейся крупнейшим энергетическим объектом подобного вида в Южно-Российском макрорегионе. Увеличение доли каменного угля в топливном балансе – при сохранении существующей экологически деструктивной технологии его использования в теплоэнергетике, – является негативной тенденцией, т. к. способствует дополнительной эмиссии в атмосферный бассейн вредных выбросов. В этой связи не подлежит сомнению необходимость экологизации предприятий угольной энергетики [1, с. 17].

Возникшее противоречие между экономическими возможностями государства и его экологическими обязательствами (как внутреннего, так и внешнего порядков) может быть разрешено, по нашему мнению, посредством экологически ориентированной частичной диверсификации угольной отрасли, а конкретно предприятия углеобогащения и ТЭС, которые этот уголь используют. Часть выработанной на ТЭС электроэнергии направляется на производство серной кислоты и сульфата аммония из отхода предприятия углеобогащения – углистого колчедана. Ведь именно пиритная сера основной компонент углистых колчеданов – является источником диоксида серы в ДГ ТЭС [3, с. 44-45]. Поэтому, если не будет пиритной серы в угле, резко снизится и концентрация  $SO_2$  в газах после сжигания такого топлива.

После соответствующих технологических операций «облагороженное» топливо, в котором содержится больше горючего материала, но существенно меньше серы, используется по своему прямому назначению.

Учитывая наличие богатейших запасов угля в России на фоне ускоренного использования природного газа и нефти, принимая во внимание необходимость огромных инвестиций в развитие альтернативных энергоносителей, в области производства которых налицо заметное отставание отечественной науки и технологии, уголь должен рассматриваться, с одной стороны, как стабилизирующий компонент топливно-энергетического комплекса с перспективой постепенного увеличения его доли, а, с другой, – как крупномасштабный сырьевой ресурс для производства важных для экономики страны продуктов: серной кислоты, удобрений, цветных металлов и др.

Прямой метод получения серной кислоты и её солей из низкоконцентрированных по  $SO_2$  дымовых газов ТЭС, а также опосредованный (через предварительное концентрирование диоксида серы) для действующих ТЭЦ неприемлемы в связи с большими затратами на строительство десульфуризационных установок и их эксплуатацию, а также из-за неизбежного нарушения технологического режима горения угля и условий для экологически приемлемого рассеивания газов, отводимых в атмосферу [2, с. 18].

С технико-экономических и экологических позиций целесообразно подвергать уголь до сжигания глубокому обогащению, а образующийся при этом углистый колчедан, содержащий пиритную серу, направлять на получение серной кислоты. Данный проект может быть осуществлен в рамках сопряжённой (совместной, взаимовыгодной) диверсификации предприятия углеобогащения и угольной теплоэлектростанции, его реализации должен предшествовать поиск рынков сбыта производимой кислоты и продуктов на её основе. Обоснована перспективность использования продуктов переработки и крупнотоннажных отходов – углистых колчеданов – в сельском хозяйстве: серной кислоты – для восстановления плодородия солонцовых почв сошного засоления, сульфата аммония с микроудобрениями – для улучшения питания возделываемых культур.

#### **Список литературы**

1. Гутенёв В. В., Манжина С. А., Москаленко А. П., Штукатурина В. А., Васльев А. М., Денисов В. В. Повышение эффективности угольной энергетики: сырьевой потенциал отходов // Проблемы региональной экологии. 2013. №1. С. 135-140.
2. Мурзин А. Д., Анопченко Т. Ю. Моделирование социально-экологических издержек предприятия как инструмент управления комплексным развитием урбанизированных территорий // Интернет-журнал «Науковедение». 2010. №3 (12).
3. Ревунов Р. В. Перспективные направления организации эколого-экономически эффективного природопользования // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Серия: Общественные науки. 2012. № 2. С. 67-70.
4. Экологический вестник Дона «О состоянии окружающей среды и природных ресурсов в 2012 г.» Ростов н/Д, 2013.

### **ИСТОЧНИКИ ФИНАНСИРОВАНИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

*Лаврухина Н.В.*

доцент кафедры экономики и организации производства  
Калужского филиала МГТУ им. Н.Э. Баумана,  
канд. экон. наук,  
Россия, г. Калуга

В статье рассмотрены основные источники финансирования инновационной деятельности наукоемких предприятий. Дана их сравнительная характеристика, проанализирована целесообразность применения того или иного метода финансирования применительно к конкретным условиям. Обоснованы приоритеты в выборе наиболее эффективных методов.

*Ключевые слова:* инновационная деятельность, финансирование, источники финансирования, критерии выбора.

Интенсивность инновационной деятельности во многом определяет уровень экономического развития. Освоение высоких технологий и выпуск новой

наукоемкой продукции сегодня являются ключевыми факторами достижения конкурентоспособности экономики в целом и отдельных хозяйствующих субъектов. В этой связи применение различных методов финансирования инновационной деятельности всегда актуально. Поскольку инновационная деятельность является достаточно капиталоемким процессом, применение различных методов и источников ее финансирования всегда актуально и наукоемким предприятиям необходимо решать задачу поиска оптимальной структуры источников финансирования. В качестве последних могут выступать собственные, заемные, эмиссионные и специальные источники (формы) финансирования, средства бюджетов различных уровней и внебюджетных фондов.

К собственным источникам финансирования относятся средства уставного фонда (капитала), средства амортизационного фонда, направляемого на реновацию, реинвестируемая прибыль и резервные отчисления. Этот источник финансирования для предприятия является наиболее важным, так как собственные средства, как правило, наиболее дешевые и их использование не требует дополнительных усилий. Использование данного источника не сказывается негативно на финансовой устойчивости и платежеспособности предприятия. В то же время следует отметить негативные последствия финансирования инновационной деятельности за счет собственных источников:

1. Зачастую использование собственных источников не отвечает критериям финансово-экономической эффективности (при высоком финансовом рычаге предприятия).

2. Зависимость от государственной политики в части формирования амортизационных фондов и налогообложения прибыли.

3. Недостаточность собственных источников и необходимость их использования для решения других более приоритетных задач.

Заемные средства предприятий формируются за счет кредитов банков и других кредитных организаций, займов юридических и физических лиц. Недостатки данного источника финансирования следующие:

1. Достаточно высокая стоимость, что приводит к росту средневзвешенной стоимости капитала предприятия.

2. Негативное влияние на показатели финансовой устойчивости и платежеспособности.

3. Длительная и затратная процедура получения, связанная с формированием требуемого пакета документов.

4. Необходимость предоставления финансового обеспечения в виде поручительства (гарантий) третьих лиц или залога наиболее ликвидного имущества, что существенно снижает возможности распоряжения данным имуществом.

5. При выдаче кредита банки осуществляют контроль за его целевым и эффективным использованием, а также за финансовым состоянием заемщика.

6. Повышение риска банкротства в случае нарушения условий кредитного договора, несмотря на то, что неплатежеспособность предприятия может быть временной.

К займам других предприятий и физических лиц относятся займы предприятий, так или иначе организационно связанных с заемщиком или займы собственников (участников, учредителей, акционеров), которые также выдаются на условиях возвратности, платности и срочности.

К эмиссионным источникам относятся средства, полученные от размещения предприятием эмиссионных ценных бумаг, в первую очередь, акций и облигаций. Достоинством облигационного займа, как источника средств для предприятия, является его дешевизна по сравнению с банковскими кредитами и отсутствие прав контроля со стороны держателей облигаций за финансовым состоянием предприятия. В то же время широкое применение облигационного финансирования отрицательно сказывается на показателях финансового состояния предприятия, что может привести к невозможности получения кредитных ресурсов и понизить курс акций предприятия, также существуют законодательные ограничения в отношении сумм облигационных займов.

Эмиссия акций или увеличение уставного капитала (уставного фонда) позволяет получить наиболее дешевый источник финансовых ресурсов, выплаты дивидендов (процентов на капитал) не носят безусловный характер, а зависят от результатов финансово-хозяйственной деятельности предприятия. Рост акционерного (собственного) капитала положительно сказывается на кредитоспособности предприятия. К недостаткам данного источника средств можно отнести:

1. Возможность потери контроля над предприятием вследствие «разводнения» акций.
2. Процедура дополнительной эмиссии акций достаточно длительная и дорогостоящая.

К специальным формам финансирования инновационной деятельности можно отнести финансирование с помощью лизинга, факторинга, форфейтинга, венчурного финансирования.

Лизинг можно рассматривать как особую форму товарного кредита или долгосрочной аренды, т.е. предприятие в условиях дефицита финансовых средств арендует у лизинговой компании необходимые для осуществления инновационной деятельности технические средства – машины, оборудование, транспортные средства, недвижимое имущество – здания, сооружения и т.п. Различные формы и условия договоров лизинга привели к тому, что эта форма финансирования является одной из ведущих в современных условиях.

Факторинг – это комплекс финансовых услуг, оказываемых организацией-фактором (как правило, банком) своему клиенту в обмен на уступку прав требований этого клиента, например, предприятия-поставщика продукции к покупателю, т.е. банк досрочно финансирует поставщика путем покупки требований.

Таким образом, факторинг представляет собой особую форму кредита и в стоимость факторинговых услуг включаются проценты по кредиту.

Форфейтинг является своеобразной формой трансформации коммерческого кредита в банковский и применяется в том случае, когда у покупателя (в данном случае, инновационной фирмы) нет средств для приобретения какой-либо продукции, необходимой для внутреннего производства. Покупатель ищет продавца товара, который ему необходим и, заручившись предварительным согласием коммерческого банка (третьего участника сделки), договаривается о его поставке на условиях форфейтинга. После заключения контракта на поставку необходимой продукции инновационная фирма передает продавцу комплект векселей, общая стоимость которых равна стоимости продаваемого объекта с учетом процентов за отсрочку платежа, т.е. за предоставленный коммерческий кредит. Продавец товара передает полученные от инновационной фирмы векселя банку без права оборота на себя и сразу получает деньги за реализованный товар. Оговорка «без права оборота на себя» освобождает продавца от имущественной ответственности в случае, если банк не сумеет взыскать с векселедателя указанные в векселе суммы. В некоторых случаях (неблагоприятная кредитная история покупателя) банк может потребовать гарантии платежа в виде залога каких-либо активов.

При венчурном финансировании венчурная компания предоставляет определенную сумму денежных средств инновационным предприятиям в обмен на долю в уставном капитале или пакет акций. Инвестиционные ожидания инвесторов связаны с прогнозом возможного значительного роста рыночной стоимости собственного капитала инновационного предприятия, а значит и их доли в нем.

Получение бюджетных средств предприятиями осуществляется с помощью:

1. Бюджетных кредитов, в том числе налоговых кредитов.
2. Субсидий и субвенций (в основном предприятиям, имеющим стратегическое значение).
3. Бюджетных инвестиций в уставные капиталы действующих или вновь создаваемых предприятий.

Для решения задачи оптимизации структуры капитала возможно использование различных критериев [1, с. 2]:

1. Оптимизация структуры капитала по критерию минимизации его стоимости. Процесс оптимизации с использованием указанного критерия основан на предварительной оценке стоимости собственного и заемного капитала при разных условиях его привлечения и осуществления многовариантных расчетов средневзвешенной стоимости капитала организации (показателя WACC).

2. Оптимизация структуры капитала по критерию максимального уровня финансовой рентабельности организации.

3. Оптимизация структуры капитала по критерию минимизации уровня финансовых рисков. Учет фактора риска в качестве ограничения при решении задачи оптимизации источников финансирования коммерческой организации осуществляется при принятии практически всех управленческих решений в области оптимизации структуры капитала.

4. Формирование показателя целевой структуры капитала. Под целевой структурой капитала понимается соотношение собственных и заемных финансовых средств организации, которое позволяет в полной мере обеспечить соответствие принятому критерию ее оптимизации, например, рыночной стоимости, при соблюдении установленных ограничений, в первую очередь, приемлемого уровня финансового риска.

#### Список литературы

1. Лаврухина Н.В. Методы оптимизации цены и структуры капитала организации [Электронный ресурс] // Управление экономическими системами. – № 6. – 2014. – Режим доступа: <http://uecs.ru>.

## ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ СОЦИАЛЬНОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА В РОССИИ

*Лылова О.В.*

доцент кафедры теоретической и прикладной экономики  
Российского государственного гуманитарного университета,  
канд. экон. наук,  
Россия, г. Москва

В статье рассматривается российский опыт распространения социального предпринимательства, основные источники финансирования, схемы взаимодействия государства, бизнеса и социально-ориентированных предприятий. В статье представлены некоторые идеи социального предпринимательства, которые находят широкое применение и множественные интерпретации в российской предпринимательской среде.

*Ключевые слова:* принципы социального предпринимательства, инновации, российский опыт становления социального предпринимательства.

Идеи социального предпринимательства и формы его практического воплощения имеют длительную историю развития в промышленно развитых странах. Так, одним из основателей данной идеи считается Билл Дрейтон [2].

Отличительной особенностью социального предпринимательства считается его коммерческая направленность, т.е., это предприятие нацеленное на получение прибыли, но, при этом, производящее и распространяющее различные социальные блага. Учёные-теоретики сходятся во мнении, что предприниматель-

ская деятельность, нацеленная на смягчение или решение социальных проблем, и носит название «социальное предпринимательство».

Причинами возникновения практики социального предпринимательства можно назвать следующие:

- низкая эффективность решения социальных проблем традиционными методами, используемыми государственными и некоммерческими предприятиями;

- расширение социальных потребностей населения, прежде всего развитых стран, как по объему, так и по индивидуализации и диверсификации социальных услуг;

- приближенность предприятия к своей целевой аудитории, при этом, социальный предприниматель несет в общество инновации;

- возможность использовать ресурсы, практически не применяемые в стандартизированных сферах деятельности (гибкие формы обучения и занятости, сети взаимопомощи и обмена, использование вторичных ресурсов или инновационных технологий, не имеющих широкого применения в стандартных массовых производствах, использование практики микрофинансирования) [1].

Задачи социального предпринимательства формируются, исходя из его промежуточного положения между коммерческими и благотворительными организациями, и сводятся, как к получению прибыли и обретению финансовой независимости, так и к выполнению своей основной миссии – производству и распространению общественных благ и услуг.

В России идеи социального предпринимательства не так давно стали завоевывать свою нишу в бизнес-пространстве.

В настоящее время, существует следующая классификация данных предприятий.

Предприятия первого типа – это специализированные предприятия, зачастую использующие труд инвалидов. В таких крупных городах как Череповец и Тюмень существуют муниципальные программы, направленные на формирование и поддержку данного вида предпринимательства. Автономная некоммерческая организация «Инвестиционное агентство «Череповец» основана в 2010 году, с помощью которой реализуется несколько проектов в сфере здравоохранения, образования, культуры, социального обеспечения [6]. Так, например с 2010 г. успешно реализуются такие проекты как профессиональное обучение и переобучение инвалидов, обеспечение их трудовой занятости, организация курсов компьютерной грамотности. В сфере развития городских спортивных объектов ведется строительство специализированных спортивных площадок (расчитанных на людей с ограниченными физическими возможностями), катков, бассейнов, проката специализированного спортивного инвентаря. Существует банк социальных идей, в котором предусмотрено развитие таких перспективных направлений, как «Круглосуточная дистанционная поддержка пожилых людей и



инвалидов», «Производство тактильных книг для слепых и слабовидящих детей». Реализация данных программ позволяет значительно улучшать социальное и медицинское обслуживание пенсионеров и инвалидов, по желанию обеспечивать их посильной работой и, тем самым, повышать уровень жизни.

Предприятия второго типа – это некоммерческие и благотворительные организации, преобразованные в коммерческие. В г. Тула примером социального предпринимательства можно назвать салон бытовых услуг «Березень» – здесь в социальной парикмахерской многодетным, инвалидам, пенсионерам и малообеспеченным гражданам услуги предоставляются со значительной скидкой.

Третий вид предприятий – это специализированные предприятия малого и среднего бизнеса, занимающиеся решением разнообразных проблем социально-незащищенных граждан [2]. Так, например, в г. Москве успешно работает ООО «Доспехи» – организация, занимающаяся производством ортопедической системы, позволяющей людям с травмой или заболеваниями позвоночника, приведшими к параличу ног, самостоятельно передвигаться. Масштабный проект по развитию безбарьерной среды реализуется в пригороде Санкт-Петербурга на намывной территории под Сестрорецком компанией «Северо-Запад Инвест». Используя проектные решения японского бюро Nikken Sekkei, там планируется построить новое городское поселение «Новый берег». Отличительной особенностью данного поселения будет совершенно новый подход к организации городской среды, позволяющей построить безбарьерное пространство для пожилых людей, инвалидов, семей с маленькими детьми и других маломобильных групп граждан. Кроме того, программой предусмотрено строительство тротуаров с тактильной плиткой, тактильных указателей, звуковых светофоров, с использованием энергосберегающих и экологичных технологий. В городе предусмотрено строительство множества парков и прогулочных зон, в том числе – велосипедных дорожек. Предусмотрено строительство крытых пешеходных зон, галерей и атриумов в местах наибольшей социальной активности – торговых центрах, остановках общественного транспорта, парках, спортивных площадках. Таким образом, проектировщики подошли комплексно к организации городского пространства, которое станет удобным и комфортным для всех групп населения [5].

В данной статье приведены лишь некоторые примеры формирования и развития предприятий социального предпринимательства, между тем, очевидно, что потребность общества в них огромна. На пути его успешного развития существуют определенные административные и финансовые барьеры. Эксперты, работающие в данной области отмечают, что, прежде всего, основным препятствием, для развитие данного направления бизнеса, является недостаточно сформированная законодательная база. Основными проблемой является отсутствие у большинства НКО (некоммерческих общественных организаций) необ-

ходимых знаний и навыков предпринимательской деятельности. Так, например, в настоящее время, Агентство стратегических инициатив и частный Фонд региональных социальных программ «Наше будущее» являются пока единственными в нашей стране организациями, целенаправленно занимающимися финансовой, информационной, консультационной поддержкой социальных предпринимателей, проводят конкурсы проектов.

Следующей проблемой считается высокие ставки арендной платы, которые необходимо снизить. Еще одной, нерешенной на данный момент проблемой, является отсутствие гарантированного устойчивого спроса на данный вид услуг. В этой ситуации необходимо формировать государственный заказ. По словам руководителя Департамента поддержки малого и среднего предпринимательства города Москвы – Комиссарова А.Г., порядка 60 процентов социальных предпринимателей ратуют за то, чтобы их услуги выкупал город. Социальный бизнес очень заинтересован в государственном заказе, предприятия, создающие рабочие места для инвалидов, также должны иметь право получать городские средства на безвозмездной основе [7]. В Департаменте образования города Москвы также отметили, что московский бизнес должен быть заинтересован в подготовке кадров хотя бы для нужд города, поэтому, одной из задач, должно стать обучение основам предпринимательства и применению бизнес-подходов в решении социальных задач.

Таким образом, можно отметить, что социальное предпринимательство – это достаточно перспективное направление развития малого и среднего бизнеса, так как развитие данного сектора содействует более полной занятости, расширению спектра и качества социальных услуг, их большей доступности всем слоям населения.

#### Список литературы

1. Баталина М.И, Московская А.Н, Тарадина Л.В. Обзор опыта и концепций социального предпринимательства с учетом возможностей его применения в современной России: Препринт WP1.2008.02. – М.: ГУ ВШЭ, 2007. – 180 с.
2. Бронштейн Д.Н. Как изменить мир: Социальное предпринимательство и сила новых идей. – М.: Альпина Паблишер, 2012. – С. 47-49, 51-55.
3. Зверева Н.И. Социальное предпринимательство: взгляд в будущее / Социальное партнерство и развитие институтов гражданского общества в регионах и муниципалитетах. – М.: Агентство социальной информации, 2010. – 275 с.
4. Маххамад Юнус, Алан Жоли. Создавая мир без бедности: Социальный бизнес и будущее капитализма – М.: Альпина Паблишерз, 2010. – 280 с.
5. Новый Бизнес. Социальное предпринимательство [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.nb-forum.ru>.
6. Некоммерческое Партнерство «Агентство Городского Развития» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.agr-city.ru/socbiz.htm>
7. Портал «Малый бизнес Москвы». – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://spkurdyumov.narod.ru>.

# ПРИМЕНЕНИЕ СУБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПОДХОДА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ В ТАМОЖЕННЫХ ОРГАНАХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

*Лямкина А.Ю.*

аспирант кафедры таможенного дела и управления рисками  
Российской академии народного хозяйства и государственной службы при  
Президенте Российской Федерации,  
Россия, г. Санкт-Петербург

В настоящей статье проведен анализ применения субъектно-ориентированного подхода к анализу и управлению рисками и предложены критерии категорирования участников внешнеэкономической деятельности в целях дифференциации применяемых форм таможенного контроля. Автором определены основные трудности в дальнейшем развитии области категорирования по уровню риска нарушения таможенного законодательства Таможенного союза и законодательства Российской Федерации о таможенном деле.

*Ключевые слова:* таможенное дело, внешнеэкономическая деятельность, управление, система управления рисками, категорирование, субъектно-ориентированный подход, уровень риска.

Система управления рисками (далее – СУР) играет важную роль в обеспечении полноты поступления таможенных платежей, соблюдении запретов и ограничений, противодействии преступлениям и административным правонарушениям в области таможенного дела, оптимизации ресурсов таможенных органов, сокращении сроков и издержек заинтересованных лиц на совершение таможенных операций.

Управление рисками как основной базисный принцип современных методов таможенного контроля, позволяет оптимально использовать ресурсы таможенных органов, не уменьшая эффективности таможенного контроля, и в перспективе освободит значительную часть участников ВЭД от излишнего бюрократического контроля [4, с. 328].

Основой таможенного контроля, предусматривающего применение системы управления рисками, является применение метода анализа рисков для определения лиц и товаров, подлежащих проверке, и степени такой проверки. Таким образом, применение субъектно-ориентированного подхода к анализу и управлению рисками может быть определено перспективным направлением в области управления рисками, так как данный подход соответствует основным принципам построения системы управления рисками.

Актуальность темы исследования определяет то, что реализация субъектно-ориентированной модели СУР требует совершенствования критериев и методики определения уровня риска участника ВЭД в целях минимизации влия-

ния результатов категорирования на снижение эффективности таможенного контроля.

Целью данной работы является выявление особенностей распределения участников внешнеэкономической деятельности (далее – ВЭД) в соответствии с тремя категориями риска нарушения таможенного законодательства Таможенного союза и законодательства Российской Федерации о таможенном деле и исследование системы критериев, характеризующих участника ВЭД.

Для достижения поставленной цели необходимо последовательно решить ряд задач, а именно:

1. Провести анализ применения субъектно-ориентированного подхода системы управления рисками.
2. Определить критерии категорирования участников ВЭД.
3. Исследовать существующие проблемы и направление дальнейшего применения механизма категорирования.

Развитие категорирования участников ВЭД позволило выделить свыше двух тысяч импортеров (формирующих 40% от общего декларационного массива и 52% уплаченных таможенных платежей при ввозе товаров), результаты анализа деятельности которых позволяют отнести их к субъектам ВЭД с низким уровнем риска. Реализация принципа выборочности таможенного контроля и применение субъектно-ориентированного подхода позволяют сократить сроки совершения таможенных операций с товарами, перемещаемыми в адрес участников ВЭД, отнесенных к категории низкого уровня риска, и снизить количество партий товаров, в отношении которых применяются меры по минимизации рисков (доля партий товаров с проведенным таможенным досмотром сократилась в 10 раз с 7% до 0,7%, с запросом дополнительных документов и сведений сократилась в 11 раз с 15% до 1,3%) [2, с. 4].

Субъектно-ориентированный подход предполагает комплексную оценку всех лиц, осуществляющих ВЭД, их категорирование в целях дифференциации применяемых форм таможенного контроля.

Целесообразно рассмотреть распределение участников ВЭД в соответствии со следующими категориями.

1. Участники ВЭД, деятельность которых характеризуется низким уровнем риска нарушения таможенного законодательства Таможенного союза и законодательства Российской Федерации о таможенном деле.

В настоящее время механизм определения перечня указанных участников ВЭД определен ФТС России [1, с. 3 – 10].

Подразделения таможенного контроля после выпуска товаров (далее – ПТКПВТ) таможенных органов в рамках применения КПС «Постконтроль» осуществляют проведение мониторинга и анализа показателей таможенного декларирования участниками ВЭД, характеризующихся низким уровнем риска нарушения таможенного в соответствии с пунктом 3 приложения к приказу ФТС России от 18.01.2013 № 73 «Об утверждении Временного порядка прове-

дения таможенными органами мониторинга и анализа показателей таможенного декларирования товаров, помещенных лицами, чья деятельность характеризуется низким уровнем риска нарушения таможенного законодательства Таможенного союза и законодательства Российской Федерации о таможенном деле».

В рамках мониторинга проводится сопоставительный анализ показателей таможенного декларирования товаров лицами за анализируемый и предшествующий анализируемому кварталы.

В результате проведенного мониторинга отбирается информация, необходимая для проведения аналитической работы, в отношении участников ВЭД, чья деятельность характеризуется низким уровнем риска нарушения таможенного законодательства Таможенного союза и законодательства Российской Федерации о таможенном деле, на основе имеющимся в КПС «Постконтроль» отметками о существовании потенциального риска нарушения таможенного законодательства показателей «средний индекс таможенной стоимости», «сопоставительный индекс уплаченных таможенных платежей», «взвешенное изменение индекса таможенной стоимости», «средневзвешенная ставка ввозной таможенной пошлины», «средневзвешенная ставка НДС», «доля товаров, в отношении которых применяются ставки ввозной таможенной пошлины в размере 0% от таможенной стоимости», «среднее соотношение веса брутто и нетто товаров», с учетом сумм условных не поступлений таможенных платежей в федеральный бюджет.

На основе проведенного анализа таможенного декларирования товаров участниками ВЭД, чья деятельность характеризуется низким уровнем риска нарушения таможенного законодательства Таможенного союза и законодательства Российской Федерации о таможенном деле, ПТКПВТ формируют предложения для проведения профилактических мероприятий таможенного контроля после выпуска товаров в соответствии с распоряжением ФТС России от 26.02.2014 № 69-р «О ежеквартальном плане проведения профилактических проверок».

Таким образом, в отношении участников ВЭД, деятельность которых характеризуется низким уровнем риска нарушения таможенного законодательства Таможенного союза и законодательства Российской Федерации о таможенном деле в рамках субъектно-ориентированного подхода определена степень выборочности применения мер по минимизации рисков на этапе таможенного декларирования товаров с предъявлением минимальных требований и смещение таможенного контроля на этап после выпуска товаров преимущественно в рамках проведения профилактических таможенных проверок.

2. Участники ВЭД, деятельность которых характеризуется высоким уровнем риска нарушения таможенного законодательства Таможенного союза и законодательства Российской Федерации о таможенном деле.

К категории участников ВЭД, деятельность которых характеризуется высоким уровнем риска нарушения таможенного законодательства Таможенного

союза и законодательства Российской Федерации о таможенном деле, целесообразно относить лиц, систематически допускающих нарушения таможенного законодательства, влияющих на уплату таможенных платежей либо несоблюдение установленных запретов и ограничений, в том числе организации, имеющие признаки «фирм-однодневок» (период осуществления ВЭД, форма государственной регистрации, формирование уставного капитала, количество и состав учредителей, представление налоговой отчетности, наличие основных фондов и др.).

Также целесообразно к данной категории лиц относить организации, в отношении которых проведение таможенной проверки не представляется возможным. Перечень участников ВЭД, перемещающих товары, в отношении которых проведение таможенной проверки не представляется возможным, формируется ПТКПВТ таможенных органов в рамках исполнения приказа ФТС России от 02.12.2013 № 2262 «Об утверждении Инструкции о действия должностных лиц подразделений таможенного контроля после выпуска товаров участников внешнеэкономической деятельности, перемещающих товары, в отношении которых проведение таможенной проверки не представляется возможным, а также применению к ним системы управления рисками».

Основной задачей таможенных органов при контроле данной категории лиц является создание таких условий, при которых незаконная деятельность по перемещению через таможенную границу товаров и транспортных средств и обращению ввезенных товаров будет сопряжена с высокой степенью риска и станет экономически нецелесообразной. В отношении лиц данной категории целесообразно применение максимально возможного комплекса по минимизации рисков на этапе таможенного декларирования товаров.

3. Участники ВЭД, деятельность которых характеризуется средним уровнем риска нарушения таможенного законодательства Таможенного союза и законодательства Российской Федерации о таможенном деле.

К участникам ВЭД, деятельность которых характеризуется средним уровнем риска нарушения таможенного законодательства Таможенного союза и законодательства Российской Федерации о таможенном деле, целесообразно относить организации, допускающие нарушения таможенного законодательства, не носящие системный характер.

В отношении лиц данной категории целесообразно применение таможенного контроля как на этапе таможенного декларирования товаров на основе применения мер по минимизации рисков профилей рисков, так и мероприятий таможенного контроля после выпуска товаров, в том числе в соответствии с профилями рисков, мерами по минимизации которых предусмотрены действия со стороны ПТКПВТ по проведению таможенных проверок.

Распределение участников ВЭД в соответствии с категориями уровня риска нарушения таможенного законодательства целесообразно осуществлять на основе системы критериев, которые рассчитываются автоматически с ис-

пользованием информационных ресурсов ФТС России, ФНС России и иных контролирующих органов, что позволит рассчитывать оценку деятельности участников ВЭД при минимальном участии должностных лиц таможенных органов и будет способствовать исключению субъективного фактора.

Критерии целесообразно определять, основываясь на анализе показателей внешнеэкономической деятельности участников ВЭД, а также использовать критерии отнесения товаров, внешнеэкономических операций и лиц к группам риска, и перечень критериев, характеризующих участника внешнеэкономической деятельности, для использования в рамках системы управления рисками [3, с. 5]. Для каждого критерия экспертной оценкой требуется определить суммы баллов, соответствующих низкому, среднему, высокому уровню риска нарушения таможенного законодательства. При расчете итоговых сумм баллов по деятельности участников ВЭД требуется также оценка для отнесения организации к одной из категорий.

Также необходимо установить одним из приоритетных критериев оценку финансовой устойчивости и финансовое состояние лица, позволяющие в любой момент исполнить возникшую обязанность по уплате таможенных платежей в бюджет. При этом наличие собственных активов должно рассматриваться как обязательное, наравне с иными, условие оценки финансовой устойчивости организации. Для организаций, не имеющих собственных активов основных и оборотных средств, должны применяться экономические обременения, например, обеспечение уплаты таможенных пошлин, налогов. Применение дополнительных обременений экономического характера для организаций, имеющих неустойчивое финансовое положение, должно создавать экономические стимулы для выхода истинных владельцев товаров, таких как, производственные предприятия (организации), крупные торговые сети, представительства и филиалы иностранных компаний, на внешнеторговый рынок. Указанные организации могут быть проверены после выпуска товаров и несут всю полноту ответственности за возможно совершенные правонарушения своим имуществом и иными активами.

В настоящее время при проведении категорирования, в связи с отсутствием в электронном виде информации функциональных, правоохранительных подразделений таможенных органов и иных контролирующих органов, могут использоваться преимущественно следующие сведения, содержащиеся в электронном виде ДТ:

- длительность осуществления внешнеэкономических операций;
- широта ассортимента оформляемой продукции;
- средняя ежемесячная стоимость, декларируемых участниками ВЭД товаров;
- декларирование товаров с использованием услуг таможенных представителей и др.

Одновременное использование при категорировании нескольких критериев, позволит сделать более акцентированный и объективный вывод и повысить эффективность выбора объектов таможенного контроля.

При обеспечении совмещения информации ПТКПВТ со сведениями о нарушениях таможенного законодательства, имеющимися в правоохранительных подразделениях таможенных органов, могут быть использованы следующие критерии:

- наличие возбужденных уголовных дел в отношении конкретного участника ВЭД (с разбивкой по статьям);
- наличие возбужденных дел об административных правонарушениях в отношении конкретного участника ВЭД (с разбивкой по статьям);
- товары, аналогичные декларируемым конкретным участником ВЭД, являются объектом правонарушений (с указанием товарной позиции и частоты выявления правонарушений).

В целях дальнейшего повышения эффективности мероприятий таможенного контроля также необходимо создание системы взаимодействия с налоговыми, правоохранительными и другими государственными контролирующими органами, позволяющей широко использовать информационные ресурсы, имеющиеся в распоряжении указанных органов.

При обеспечении поступления в автоматизированном режиме актуальной информации из налоговых органов могут быть использованы такие критерии, как:

- размер уставного капитала;
- генеральный директор и главный бухгалтер – одно и то же лицо;
- генеральный директор и/или учредители занимают аналогичные должности в нескольких организациях;
- адрес регистрации участника ВЭД является адресом массовой регистрации и др.

Важно при отнесении участника ВЭД к категории, в соответствии с которой его деятельность характеризуется низкими рисками нарушения таможенного законодательства и при таможенном декларировании применяется снижение уровня таможенного контроля, использовать информацию из налоговых органов о сведениях, содержащихся в годовой отчетности участника ВЭД (наличие активов, отсутствие задолженности и др.).

При обеспечении поступления в автоматизированном режиме актуальной информации из Главного управления внутренних дел критерии могут быть дополнены такими, как:

- организация зарегистрирована по утерянному паспорту;
- руководитель/учредитель привлекался к уголовной ответственности;
- руководитель/учредитель неоднократно привлекался к административной ответственности.



Дополнительная информация позволит выявить критерии организаций, товаров, стран, при проведении таможенного контроля которых наиболее или наименее вероятно выявление нарушений таможенного законодательства, т.е. определить степень риска.

Автоматизация деятельности и применение новейших информационных технологий при таможенном контроле после выпуска повысят эффективность деятельности, позволят создать систему комплексного учета и анализа участников внешнеэкономической деятельности, уменьшит субъективизм при принятии решений.

Одной из проблем является то, что программные средства, используемые для целей системы управления рисками, в настоящее время являются набором разрозненных, не связанных между собой программных средств. Это, в свою очередь связано с тем, что система таможенных операций и таможенного контроля, в том числе и предварительные операции, не является непосредственно комплексной системой. Проведение аналитической работы при выявлении рисков осложняется отсутствием специализированного программного средства, при использовании которого была возможность получения сведений о лицах, заявленных в ДТ (получатель; отправитель; декларант; лицо, ответственное за финансовое регулирование; таможенный представитель и др.), их внутренних связях, предыдущей деятельности и результатах таможенного аудита, проводившегося по каждому из перечисленных субъектов.

Таким образом, в настоящее время не решенной остается проблема разработки комплексного математического аппарата, позволяющего, на основе анализа всей имеющейся информации об участнике ВЭД, выявлять возможные рискованные ситуации. Пространство параметров, описывающих текущее состояние участника ВЭД и, тем более его предысторию, весьма велико. Для принятия правильного решения требуется снизить размерность факторного пространства, предоставив, на основе системного анализа имеющейся информации, обобщенные коэффициенты, показывающие вероятность тех или иных рисков.

#### Список литературы

1. Приказ ФТС России от 04 февраля 2013 года № 202 «Об утверждении Порядка действий должностных лиц таможенных органов при сборе и обработке информации для определения степени выборочности применения мер по минимизации рисков в отношении товаров, перемещаемых лицами, осуществляющими производственную деятельность» [Электронный ресурс]. – URL: <http://sztu.customs.ru/index.php>
2. Приказ ФТС России от 18 июля 2014 года № 1385 «О решении коллегии ФТС России от 29 мая 2014 года «О современном состоянии и перспективах развития системы управления рисками в таможенных органах Российской Федерации».
3. Приказ ФТС России от 26 марта 2013 года № 589 «Об утверждении перечня критериев, характеризующих участника внешнеэкономической деятельности, для использования в рамках системы управления рисками и порядка их разработки и (или) актуализации».
4. Лямкина А.Ю., Афонин П.Н. Управление качеством таможенных услуг по созданию благоприятных условий ведения внешнеторговой деятельности/ Экономика, социология

и право в современном мире: проблемы и поиски решений. 17-я Международная научно-практическая конференция, часть 1, г. Пятигорск, 7-8 июня 2013 г./ Международная академия финансовых технологий; Отв. за вып. А.Е. Медовый. – Пятигорск: Издательство МАФТ, 2013. – С. 327-333.

## **ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ БИЗНЕСОМ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

*Перерва О.Л.*

профессор кафедры экономики и организации производства  
Калужского филиала МГТУ им. Н.Э. Баумана,  
д-р экон. наук,  
Россия, г. Калуга

В статье систематизированы особенности бизнеса высокотехнологичных предприятий, которые требуют учета при проектировании эффективной системы управления данным бизнесом. Обоснован выбор стоимостного критерия эффективности развития бизнеса и системы управления им.

*Ключевые слова:* бизнес, высокотехнологичное предприятие, система управления, критерий эффективности.

Развитие высокотехнологичных предприятий является приоритетным направлением экономической политики государства. В этой связи актуальной задачей является совершенствование управления наукоемкими предприятиями, способствующее переходу российской экономики на инновационный путь развития.

Бизнес высокотехнологичных предприятий в первую очередь характеризуется тем, что большую долю в нем занимает разработка и производство научно-технической продукции, представляющей собой законченные результаты исследований и разработок (ИР) в виде объектов интеллектуальной собственности, так называемый инновационный бизнес. Объемы научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР) на высокотехнологичных предприятиях в 1,5 – 2 раза превышают их объемы на обычных предприятиях отрасли.

В современных условиях возрастающей конкуренции производителей для обеспечения конкурентоспособности предприятиям необходимо ускоренно обновлять продукцию, стремясь максимально сократить при этом затраты на ее разработку и производство. Высокотехнологичным предприятиям необходимо, с одной стороны, раньше конкурента вывести продукцию на рынок, с другой стороны, издержки должны быть как можно ниже. Эти тенденции должны обя-

зательно учитываться при построении системы управления на высокотехнологичном предприятии.

Наблюдается устойчивая тенденция роста затрат на проведения научных исследований и разработок. Обеспечение конкурентоспособности продукции в этих условиях возможно только при условии значительных инвестиций в инновации.

Сокращение периода распространения нововведений приводит к тому, что предприятие должно планировать свои производственные мощности, финансовые, трудовые ресурсы таким образом, чтобы сконцентрироваться на максимальном выпуске продукции в сокращенные периоды времени. Это обстоятельство также требует учета при построении системы управления бизнесом высокотехнологичного предприятия.

Инновационный бизнес высокотехнологичных предприятий характеризуется повышенным уровнем содержательной неопределенности, т.е. неопределенности состава и последовательности выполнения работ при его начальном прогнозировании. Содержательная неопределенность может проявляться в необходимости повторения выполнения отдельных комплексов работ (появления повторных циклов) или ветвлении процесса ИР в зависимости от полученного промежуточного результата, что приводит к неопределенности конечного результата ИР (результативной неопределенности).

Для проектирования бизнеса наукоемких предприятий, выявления структуры и содержания выполняемых исследований и разработок, установления степени неопределенности содержания и планируемых конечных результатов рекомендуется использование аппарата информационно-логического моделирования и использования разработанных моделей для решения вопросов рациональной организации труда руководителей, научных работников, разработчиков, специалистов, в том числе определения необходимой численности научно-технического персонала и его профессионально-квалификационной структуры, проектирования эффективной системы оплаты труда и др. [1, с. 137].

Неопределенность содержания научных исследований и разработок требует учета данного фактора при проектировании систем управления наукоемким бизнесом. Речь идет, в первую очередь, о практическом применении методов сетевого планирования и управления, в т.ч. использования детерминированных и стохастических (ветвящихся и циклических) сетевых моделей для проектирования содержания ИР, определения и оптимизации их временных и стоимостных параметров.

Рекомендуется для решения указанных задач применять методы математической статистики, теории вероятностей, исследования операций, теории игр и др. Эти методы применяются в тех случаях, когда изменение анализируемых показателей можно представить как случайный процесс. Целесообразно также использовать эвристические методы (решения) – это неформализованные методы решения аналитических задач, связанные с опросом и экспертными

оценками специалистов, высказывающих свое мнение на основе интуиции, опыта, с математической обработкой разных мнений для нахождения правильного решения.

Для выполнения НИОКР в организационной структуре управления наукоёмким предприятием формируются специальные научно-тематические подразделения, к которым относятся научные центры и лаборатории, конструкторские бюро, проектно-конструкторские и проектно-технологические отделы, отделы разработок новой продукции и др.

Однако, следует иметь ввиду, что наряду с осуществлением инновационной деятельности высокотехнологичные предприятия осуществляют и другие виды деятельности, так называемый традиционный бизнес. Наличие традиционного бизнеса необходимо для поддержания необходимого уровня финансового состояния предприятия и обеспечения его платежеспособности.

Организационное деление предприятия на направления деятельности или бизнеса может быть различным. Например, если на предприятии реализуется законченный цикл «научно-технические разработки – экспериментальное (опытное) производство – коммерческое производство», то важен мониторинг ситуации по каждому проекту с тем, чтобы проекты, находящиеся на стадии продаж разработанной продукции, могли оказывать финансовую помощь проектам на начальных стадиях осуществления. В этом случае необходимо продумать механизмы финансовой поддержки в зависимости от существующей организационной структуры управления. Совершенно очевидно, что эти механизмы будут разными в отношении матричной, проектной, линейно-функциональной или другой организационной структуры управления.

Учитывая тенденцию постоянного сокращения жизненного цикла производимой продукции, необходимо своевременно предотвращать ее моральное устаревание. С этой целью необходимо проводить маркетинговые исследования рынков сбыта, в том числе изменения спроса на продукцию, ее конкурентоспособности по отношению к продукции основных конкурентов, технического уровня и т.п.

Как правило, на высокотехнологичном предприятии имеется экспериментальное (опытное) или серийное производство, стабильно приносящее прибыль для обеспечения финансовой устойчивости в условиях рынка. Доходность этих подразделений предприятия также зависит от своевременности осуществления маркетингового анализа ситуации на соответствующих рынках.

Задачей маркетинговых служб предприятия является проведение маркетингового анализа рынков сбыта не только продукции производственно-технического назначения, но и научно-технической продукции, интеллектуальной собственности предприятия, как законченных результатов научных исследований и разработок.

В современных условиях основным критерием эффективности развития бизнеса является показатель его рыночной стоимости [2, с. 10]. В этой связи и

критерием эффективности системы управления бизнесом является ее влияние на рыночную стоимость бизнеса. Система управления бизнесом, основанная на использовании оценочных технологий управления высокотехнологичными предприятиями, позволяет сформировать единый подход к принятию управленческих решений на всех уровнях управления, по широкому кругу вопросов развития, реорганизации и реструктуризации отечественных высокотехнологичных предприятий.

#### **Список литературы**

1. Лаврухина Н.В. Особенности бизнеса наукоемких предприятий как объекта управления // Современные тенденции в науке и образовании. Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции. – М: АР Консалт, 2014. С. 136-137 .
2. Лаврухина Н.В., Перерва О.Л. Стоимостная концепция и оценочные технологии управления инновационными предприятиями: Учеб. пособие. М.: МГТУ, 2013. – 243 с.

## **ПРОДУКТОВАЯ КОНВЕРГЕНЦИЯ КАК ИСТОЧНИК ФИНАНСОВЫХ ИННОВАЦИЙ НА СТРАХОВОМ РЫНКЕ: ОПЫТ США**

*Писаренко Ж.В.*

доцент кафедры управления рисками и страхования экономического факультета  
Санкт-Петербургского государственного университета,  
канд. экон. наук,  
Россия, г. Санкт-Петербург

В статье конвергенция финансовых продуктов на страховом, банковском и финансовом секторах финансового рынка рассматривается как источник финансовых инноваций. Представлен анализ вопросов регулирования таких продуктов в США.

*Ключевые слова:* конвергенция, страховой рынок, пенсионный рынок, финансовый продукт.

Продуктовая конвергенция – источник финансовых инноваций, которые возникают на стыке финансовых технологий, при разработке финансовых продуктов, имеющих сходные черты в банковском, страховом и пенсионном секторах финансового рынка. Страховые компании в данном аспекте имеют возможности использовать преимущества банковского и пенсионного секторов финансового рынка тем самым расширить спектр предлагаемых услуг.

Пионером в данном направлении является Япония, где крупнейшие финансовые конгломераты уже включились в конкурентную борьбу. Одним из факторов, ускоривших формирование нового типа финансовых продуктов в Японии стала законодательная отмена ограничения для участия в формировании накоплений по типу DB (пенсионных планов с установленными взносами) пенсионных схем для всех типов финансовых посредников, включая банки,

страховые компании и пр. наряду с традиционными страховыми компаниями по страхованию жизни и трастовыми банками. Это во-первых, усилило конкуренцию между финансовыми посредниками, во-вторых, противопоставило их японским пенсионным фондам [1].

В США на самом развитом финансовом рынке в мире также присутствуют гибридные страховые продукты. Напомним, что особенности регулирования финансового рынка в Америке позволяют отдельным штатам самостоятельно разрабатывать законодательство в отношении страховых, пенсионных и банковских продуктов. Даже если финансовый продукт является страховым и попадает под регулирование страхового рынка, то одновременно он может быть признан банковским и инвестиционным (securities) и регулироваться банковским законодательством или законодательством рынка ценных бумаг. Например, пенсионные депозитные сертификаты. Еще в 1994 году FDIC (Federal Deposit Insurance Corporation) дала разрешение на разработку и внедрение нового банковского продукта, имеющие черты одновременно страхового полиса, банковского депозита и пенсионного счета – "пенсионного депозитного сертификата" (retirement certificates of deposit). Суть этого продукта в том, что клиент открывает счет минимум 5000 долл. и одновременно депозит на 1000 долл. Клиент выбирает дату окончания действия программы и выбирает систему выплаты с учетом того, что до двух третей суммы могут быть выплачены сразу после начала выплат, а остальная часть равными частями пожизненно клиенту или его правопреемнику. Регулятор в лице Federal Deposit Insurance Corporation классифицирует этот конвергированный продукт как "застрахованный" сертификат и поэтому он являлся застрахованным на сумму до 100 000 долл, однако данная страховка не распространилась на обязательства банка по пожизненным выплатам клиенту [2]. Несомненно, в данном продукте сочетаются черты как банковского, так и страхового и пенсионного продукта, что делает сложным вопрос регулирования и надзора на таком финансовом рынке как американский, организованный по функциональному признаку.

При анализе продуктовой конвергенции следует выделить ее плюсы и минусы относительно государственного регулирования. С позиции отличительных признаков финансового продукта для целей регулирования конвергированный продукт (то есть продукт, имеющий сходные черты с продуктами других отраслей финансового рынка) будет иметь меньше требований от регулятора, чем два отдельных. С позиции потребителя такой продукт будет сложнее выбрать, так как отличия будут менее выражены, что существенно уменьшит выбор и разнообразие финансовых продуктов на рынке. Также недостаток четких отличительных признаков внесет недопонимание как со стороны потребителя, так и со стороны провайдера этого продукта [3, С. 102-108.].

В классическом понимании для финансового продукта является фундаментальным четкое юридическое определение и отличительные признаки, что определяет структурирование самой финансовой системы. Они помогают по-

ребителю определить, что финансовые институты, предлагающие сходные продукты будут одинаково нести ответственность и выполнять условия договора. Единообразии регулирования каждого продукта (будь то страховой полис, договор пенсионного страхования, депозит, пенсионный план) является основой защиты прав потребителей сложных финансовых услуг.

Напомним, что американский финансовый рынок регулируется на федеральном уровне антитрестовским законодательством, а основные функции регулирования и надзора сосредоточены в штатах на местном уровне. Поэтому некоторые штаты, например Иллинойс (The Illinois Insurance Commissioner) определили пенсионный депозитный сертификат в разряд страховых продуктов и обязали банки, выпускающие их, иметь лицензию страхового брокера [4]. Гарантия пожизненных выплат с одновременным учетом риска смерти были ключевыми факторами, которые позволили регулятору штата Иллинойс отнести данный продукт к страховому. Суд штата Флорида полностью запретил банкам предлагать клиентам данный продукт [5]. Поэтому американская система регулирования страховой деятельности часто критикуется за отсутствие единых стандартов и разные условия деятельности страховщиков в зависимости от штата. Решение суда основывалось на том, что данный финансовый продукт предполагает андеррайтинговую процедуру оценки риска, а Акт Гласса-Стигалла содержал запрет банкам заниматься страховой деятельностью. (В США 12 ноября 1999 г. Актом о финансовой модернизации был отменен закон Гласса-Стигалла (*Glass-Steagall Act*), запрещавший банкам заниматься инвестиционной и страховой деятельностью). Преоплаченные медицинские услуги также могут быть классифицированы как страховой или нестраховой продукт в некоторых штатах США. Например, в штате Юта это нестраховой продукт.

Таким образом, снятие регулятивных ограничений и надгосударственная политика в области пенсионного и страхового обеспечения в США стали одним из факторов развития финансового рынка США. В данном аспекте пенсионный сегмент финансового рынка стал привлекательной мишенью особенно для компаний страхования жизни из-за схожести аннуитетных страховых продуктов и пенсионных схем.

#### Список литературы

1. Product Strategies for the Corporate Market. Group Pension Insurance. FALIA Invitational Seminar in Japan. "Product Development Strategy Course". Tokio, 2013. <http://www.falia.or.jp/english/materials/pdf/2013/201309> Электронный ресурс (дата обращения 16.08.2014).
2. Melanie L. Fein The Convergence of Financial Products and the Implications for Regulatory Convergence/ "Can We Improve Policy-Making in Financial Services Regulation?" American Enterprise Institute January 24, 2007 [http://www.law.yale.edu/documents/pdf/cbl/Fein\\_Convergence\\_Financial.pdf](http://www.law.yale.edu/documents/pdf/cbl/Fein_Convergence_Financial.pdf)
3. Писаренко Ж.В. Коллективное страхование банком жизни заемщика при кредитовании (особенности некоторых банкостраховых продуктов в России) / В сборнике: Страховые интересы современного общества и их обеспечение материалы XIV Международной научно-практической конференции. 2013. С. 102-108.

4. American Deposit Corporation v. Schacht, 887 F.Supp.1066 (N.D. Ill. 1995), *aff'd*, 84 F.3d 834 (7th Cir. 1996). *See also* Blackfeet National Bank v. Nelson, 171 F.3d 1237. 11th Cir. 1999.

5. American Deposit Corp. v. Schacht, 84 F.3d 834 (7th Cir. 1996), *cert. denied*, 117 S. Ct. 185.1996.

## **МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД К СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОМУ РАЗВИТИЮ РЕГИОНА НА ОСНОВЕ ИННОВАЦИОННЫХ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ В ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЕ**

***Сандакова Н.Ю.***

доцент кафедры «Экономика, организация и управление предприятиями  
перерабатывающей промышленности и сферы услуг»  
Восточно-Сибирского государственного университета  
технологий и управления  
канд. экон. наук, доц.,  
Россия, г.Улан-Удэ

В статье исследуются методологические основы инновационного развития транспортной инфраструктуры региона. Исследуются направления и принципы построения инновационных преобразований, а также идентифицированы риски, способствующие осуществлению мероприятий, направленных на детализацию, дифференциацию и оптимизацию управленческих решений в части вопросов направленных на развитие региональной транспортной инфраструктуры.

*Ключевые слова:* региональная экономика, региональная транспортная инфраструктура, инновационное развитие

В современных условиях транспортная инфраструктура является основой социально-экономического развития региона, поскольку способствует обеспечению единства экономического пространства, развитию региональных, межрегиональных и международных связей, повышает эффективность использования природных ресурсов, определяет рациональное размещение производительных сил и в целом оказывает влияние на социально-экономический потенциал региона.

В период глобализации экономики критериями, характеризующими качественное состояние транспортной инфраструктуры, становятся стоимость транспортировки грузов и скорость перемещения грузов. К сожалению, транспортная инфраструктура сибирских регионов не в состоянии удовлетворить потребности бизнеса и населения в качественной транспортной услуге, что связано с необходимостью значительных капитальных вложений на ее создание и поддержание технико-эксплуатационного состояния в рабочем виде. Так, северо-восточная часть СФО имеет плотность железнодорожных путей сообщения



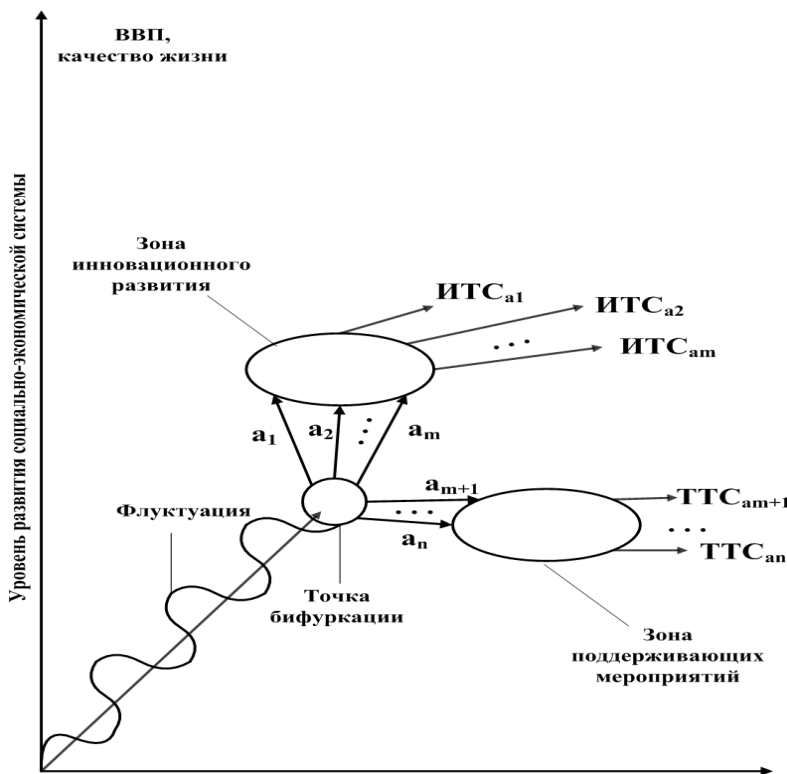
ниже российского показателя на 70,8%, а плотность автомобильных дорог – ниже на 70,5%. Модернизация существующей транспортной системы региона, строительство новых автомобильных дорог, железнодорожных путей сообщения не решает проблему транспортной обеспеченности и имеет крайне низкие показатели рентабельности. Учитывая специфику региона: географические особенности (наличие гористой местности, территорий вечной мерзлоты, тундры, болотистой почвы), низкую плотность населения ( в СФО – 3,7 человека на кв. км, что ниже, чем в РФ – 8,4), сложные климатические условия – необходимо изменить существующие подходы к развитию транспортной инфраструктуры в регионе, создать такие экономические условия и внедрить соответствующие механизмы, которые способствовали бы формированию эффективной транспортной системы которая станет ключевым фактором развития экономики.

Несмотря на то, что вопросы, связанные с развитием транспортной инфраструктуры, нашли отражение в ряде федеральных программ, тем не менее, задача развития эффективных транспортных систем на территории Сибири и Дальнего Востока не решена.

Проявляется необходимость исследования инновационного пути развития транспортной инфраструктуры региона [2], способной стать основой в реализации внутренней и внешней стратегии социально-экономического развития каждого региона.

По мнению автора, именно инновации, как некий аттрактор способны вывести систему (в нашем случае транспортную систему) к определенной степени

*устойчивости по отношению к неблагоприятным факторам внешней и внутренней среды [2] (рисунок).*



где,  $\{a_1 \dots a_m\} \in \text{ИТС}$   
 $\{a_{m+1} \dots a_n\} \in \text{ТТС}$   
 ИТС – инновационная транспортная система  
 ТТС- традиционная транспортная система  
 $a_1 \dots a_n$  – транспортная система  
 В – точка бифуркации

Рис. Схема формирования инновационных транспортных систем

Тогда важно понять направление инновационных изменений, что позволит минимизировать риски «непродуктивных инноваций».

Согласно зарубежным исследованиям, проведенных T.Wiesenthal, P.Cazzola, S. Kohler, G.Leduc, W. Schade [3], для формирования инновационных изменений в транспортной инфраструктуре необходимо соблюдение следующих условий:

- организация системного подхода, в том числе с ориентацией на экономическую, социальную и экологическую подсистему, как важных компонентов способствующих реализации инновационного варианта развития;

- организация программного способа финансирования транспортных систем (по-сути, уход от софинансирования конкретных транспортных предприятий (например, ОАО «РЖД»), организация перехода на финансирование системных проектов, направленных на новые подходы, технологии, управление);

- реализации принципов социальной справедливости получения массовой качественной транспортной услуги, в том числе институциональное закрепление данного принципа;

- уменьшение экологической нагрузки на окружающую среду;

- развитие партнерства (объединение усилий к решению транспортных проблем со стороны государственных и местных органов управления, бизнес-структур, научных организаций);

- открытость программ, планов и отчетов;

- изменение структуры оказания услуг, развитие и применение альтернативных (либо дополнительных) производств и технологий (в том числе наукоемких технологий пятого поколения, новых материалов, альтернативных энергоустановок (новые виды топлива и энергетики));

- ориентации на максимальное использование региональных технологических ресурсов;

- разработка и реализация региональной программы развития ориентированных на цели и принципы устойчивого развития транспортной инфраструктуры, принятие данных принципов в обязательном стандарте;

- изменение стереотипов потребления транспортных услуг (уход от рационального материального потребления к статусу экономного и бережливого отношения у транспортным услугам);

- развитие международного сотрудничества, приграничного сотрудничества в части устойчивого развития транспортной инфраструктуры, передача передового опыта техник и технологий на транспорте.

Реализация методологического подхода направленного на инновационные изменения в транспортной инфраструктуре может опираться на следующие принципы:

Во-первых, при построении системы, способной продуцировать инновации, мы будем опираться на принципы создания целого из частей, построения более сложных структур из простых. Традиционный подход, рассматривающий

транспортную систему как совокупность транспортной сети и подвижных транспортных средств, является чрезмерно упрощенным и основывался на диалектическом подходе. Согласно синергетическому подходу в нелинейной системе сумма частных решений не является решением всего уравнения. Целое не равняется сумме составляющих его частей. Целое становится качественно другим в сравнении с частями, которые вошли в него. И это новое целое видоизменяет части, возникающие механизмы согласования и корреляции трансформируют все подсистемы. Интегрируясь в сложную структуру, структурные элементы транспортной системы входят в систему в неизменном виде, пересекаются, наслаиваются друг на друга, часть функций уходит. Темпы развития такой сформировавшейся сложной структуры значительно выше, чем развитие каждой ее отдельной части. Таким образом, можно предположить, что большое количество организаций, предприятий коллективов со всеми, принадлежащими им основными средствами, такие как проектные, технологические, строительные, испытательные, эксплуатационные, контрагенты и другие, объединившись способны продуцировать инновационные изменения в системе (чего не возможно достичь каждому элементу в отдельности). Основным содержанием такого объединения будет метаболизм, то есть интенсивный обмен ресурсами, идеями, информацией. В целом, при определенных обстоятельствах, выстраивается некоторая инновационная внутренняя среда.

Во-вторых, для создания условий для инновационного развития транспортной инфраструктуры важен способ взаимодействия системы с внешней средой, характеризующейся определенным многообразием. Здесь главным условием формирования устойчивого развития, а в нашем исследовании это инновационные изменения в транспортной инфраструктуре, являются открытость системы. И в этом случае метаболизм будет основным содержанием, способствующим формированию инноваций в системе, поскольку предполагается интенсивный обмен как ресурсами, так и продуктами, идеями, институтами. Здесь необходимо принимать во внимание такие процессы, как диссипация, ассимиляция и гетерофобия [1]. Так, диссипация в большом количестве способна рассеять появляющиеся инновационные изменения. В результате ассимиляции может быть утрачена часть инновационных изменений за счет замены (подмены) их традиционными технологиями. В целом, ассимиляция снижает уровень самоорганизованности системы и способна вызвать процесс гетерофобии – отчуждение инновационных изменений.

С целью минимизации вышеозначенных негативных процессов важно понять степень открытости системы, способной противостоять разрушительным внешним влияниям? В этом случае демпфирующая и внутреннеорганизуемая реакция возможна в случае, если внутренние процессы, внутренне взаимодействие входящих в систему элементов являются достаточно сложными, обладают достаточно тесной взаимосвязью и в совокупности превышают степень внешне-

го воздействия, что свидетельствует о высоком уровне самоорганизации в системе.

Более того, успешная реализация инновационных изменений в транспортной инфраструктуре не возможна без создания оптимальной среды риска. Именно идентификация риска способствует осуществлению мероприятий, направленных на детализацию, дифференциацию и оптимизацию управленческих решений и учету данных мероприятий в части вопросов направленных на развитие региональной транспортной инфраструктуры. Зоны риска инновационных изменений в транспортной инфраструктуре – это зоны компетенций между заказчиком инноваций и инвестором, между разработчиком инноваций и инвестором, между потребителем транспортной услуги и транспортным предприятием (заказчиком). Поэтому на момент разработки модели инновационных изменений в транспортной инфраструктуре необходимо заложить оптимальное распределение рисков между субъектами инновационных изменений, минимизировать возможные потери, повысить вероятность положительного развития инноваций в транспортной инфраструктуре и их влияние на внешнюю среду. К условиям минимизации рисков инновационных изменений в транспортной инфраструктуре можно отнести:

- объединение субъектов транспортной инфраструктуры, участвующих в реализации инновационных изменений на условиях платности (как вариант, формирование фонда целевого капитала);
- ориентация ценообразования на транспортную услугу исходя из роста платежеспособности населения (уход от затратного метода ценообразования), что позволит снизить риски выплаты ставок по кредитам;
- проектное финансирование цепочки отношений, уход от финансирования отдельных сделок;
- среднесрочное и долгосрочное планирование, в том числе с учетом сезонного фактора при его наличии;
- уход от монополизации связей и рынка транспортных услуг (многообразие как обязательное условие дополнительного синергетического эффекта). Это позволит снизить риски контроля со стороны антимонопольных служб и выйти на международные рынки сбыта.

Инновационные изменения в транспортной инфраструктуре должны носить системный характер и представлять собой результат взаимодействия различных участников (разработчиков инноваций, научные организации, образовательные профессиональные организации, транспортные компании, предприятия промышленности, службы сопровождения (патентование, финансирование и др.)). В любом случае, инновационные изменения в транспортной инфраструктуре в контексте синергетического подхода, не должны сводиться к очевидным вопросам направленным на стоимость перевозок, скорость транспортировки, путей сообщения и т.п. Согласно законам синергетики устойчивое развитие транспортной инфраструктуры и инновационных изменений в ней возможно

лишь посредством системного взаимодействия, направленного на решение социальных и экологических задач, прежде всего воздействие на окружающую среду, безопасность, воздействие на человека.

#### Список литературы

1. Зайнетдинов Р.И. Синергетический анализ инновационных циклов в науке, технике и технологиях // Циклы. Материалы VII Международной конференции. Т. 1. – Ставрополь: СКГТУ, 2005.
2. Сандакова Н.Ю. Экономико-энергетический подход к определению источника инновационного развития транспортной системы / Н.Ю. Сандакова // Известия Иркутской государственной экономической академии. № 2 (94), 2014.
3. T. Wiesenthal, G. Leduc, P. Cazzola, W. Schade, J. Köhler Mapping innovation in the European transport sector/ T. Wiesenthal – Spain: European Commission, Joint Research Centre, Institute for Prospective Technological Studies , 2011. – 222 с.

### ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКИХ АСПЕКТОВ УЯЗВИМОСТИ РАЗЛИЧНЫХ ПРОИЗВОДСТВ В КРИЗИСНЫЙ ПЕРИОД

*Седельников А.В.*

доцент кафедры высшей математики Самарского государственного  
аэрокосмического университета имени С.П. Королева,  
канд. физ.-мат. наук, доц.,  
Россия, г. Самара

*Хнырева Е.С.*

магистрант Самарского государственного аэрокосмического университета  
имени С.П. Королева,  
Россия, г. Самара

В работе рассматриваются вопросы, связанные с поддержкой предприятий наиболее уязвимых отраслей экономики, которые имеют стратегическое значение, в кризисный период.

*Ключевые слова:* предприятия со слабой динамикой, кризисный период, дотации.

Исследование влияния кризисов на динамику развития предприятий различных отраслей в настоящее время особенно актуально, поскольку в последнее время случился целый ряд кризисов, существенно изменивших как отдельные отрасли, так и всю мировую экономику в целом. Прежде всего, речь идет о глобальном мировом кризисе 2008-10 гг., а также сегодняшнем геополитическом кризисе. В такой ситуации решается задача сохранения предприятий, имеющих стратегическое значение для экономики, с наибольшей эффективностью оказываемой государством финансовой поддержки. В проекте

[1, с. 216] было исследовано и показано существенное влияние закона распределения дотаций, предназначенных для поддержки предприятия пищевого производства, на величину годовых потерь этого предприятия в кризисный период.

К стратегическим предприятиям, безусловно, относятся предприятия военно-промышленного комплекса. Их функционирование связано с большим объемом потребляемых бюджетных средств независимо от кризисных ситуаций, поскольку от эффективности их работы зависит обороноспособность страны и, в конечном счете, ее положение в мировом сообществе. В этой связи предприятия военно-промышленного комплекса в данной работе не рассматриваются.

Предприятия энергетического сектора обеспечивают энергонезависимость в масштабах страны и устойчивое развитие всех производств, связанных с потреблением любых видов энергии, поэтому также являются стратегическими предприятиями. Высокая доходность предприятий энергетического сектора, особенно энергодобывающих, обусловлена стабильным спросом на энергоресурсы. Нынешняя геополитическая ситуация показывает, что даже в условиях секторальных санкций, введенных некоторыми странами против России, крупнейшая газовая компания Газпром способна осуществлять крупные инфраструктурные проекты, такие как строительство газопровода «Сила Сибири» с привлечением серьезных зарубежных инвестиций уже на ранних стадиях реализации этого проекта. Другим примером жизнеспособности предприятий энергетического сектора является деятельность нефтедобывающих предприятий Ирана в условиях нефтяного эмбарго, введенного большинством стран мирового сообщества против этой страны. Поэтому можно предположить, что эти предприятия способны выживать в самых неблагоприятных экономических условиях. В данной работе они также не рассматриваются.

Продовольственная безопасность зависит от эффективности работы предприятий сельского хозяйства, также относящихся к стратегическим. Эта эффективность определяется целым рядом факторов и тесно связана с экономической ситуацией. О слабой динамике предприятий сельского хозяйства, приводящей к их уязвимости в кризисный период, говорится в работе [2], где проведен анализ показателей подраздела DA общероссийского классификатора видов экономической деятельности по Самарской области в период глобального экономического кризиса 2008-10 гг. Также следует обратить внимание на то, что ответные санкции России затронули именно предприятия сельского хозяйства стран Северной Америки и ЕС. Убытки от этих санкций составят десятки миллиардов долларов и, наверняка, приведут к банкротству ряда сельскохозяйственных предприятий. Так, сельхозпроизводители Польши, Литвы, Греции, Финляндии уже обратились в Еврокомиссию с запросами о компенсации убытков. Низкая эластичность спроса на сельхозпродукцию обеспечивает почти постоянный объем продаж на

конкретном рынке даже в кризисный период. Однако спровоцированная кризисом или санкциями высокая волатильность цены может сделать убыточным производство сельхозпродукции. Наиболее устойчивыми к кризису предприятиями этой категории являются предприятия малого и среднего бизнеса, поскольку они имеют относительно небольшие объемы выпускаемой продукции, а также предприятия, включающие в себя перерабатывающие производства, поскольку часть своей продукции направляют на переработку, минимизируя потери от кризиса.

Самыми уязвимыми в кризисный период являются предприятия, связанные с созданием новых информационных технологий. В эпоху пятой информационной революции важнейшей отраслью экономики становится информационная индустрия, определяющая создание технических средств, методов и технологий для производства новых знаний. Важнейшей составляющей этой индустрии являются информационные технологии, обеспечивающие будущий рост экономики. Высокая рискованность проектов в IT-сфере, их слабая коммерциализируемость в краткосрочной перспективе, а также трудности в прогнозировании объемов спроса на продукцию приводят к чрезвычайной уязвимости предприятий IT-сектора. Проблема усугубляется тем, что данные предприятия для своей эффективной работы должны обладать современными информационно-технологическими ресурсами и высокоинтеллектуальным кадровым потенциалом.

#### **Список литературы**

1. Официальный каталог XIII Всероссийской выставки научно-технического творчества молодежи [Текст]. – М.: ВВЦ, 2013. – 268 с.
2. Седельников, А.В. Анализ динамики показателей подраздела DA «Производство пищевых продуктов» по Самарской области в кризисный период с целью построения математической модели [Текст] / А.В. Седельников, И.А. Климачёва // Гуманитарные и социальные науки. – 2012. – №1. – С. 37-45.

*Научное издание*

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ  
СОВРЕМЕННОЙ НАУКИ

Сборник научных трудов  
по материалам  
II Международной научно-практической конференции

г. Белгород, 31 августа 2014 г.

В двух частях  
Часть I

Все материалы публикуются в авторской редакции  
Оригинал-макет *Н.А. Гапоненко*  
Обложка *Е.Е. Тараненко*

Подписано в печать 11.09.2014. Гарнитура Times New Roman.  
Формат 60×84/16. Усл. п. л. 13,02. Тираж 100 экз. Заказ 213  
Издательский дом «Белгород» НИУ «БелГУ»  
308015, г. Белгород, ул. Победы, 85  
ИП Петрова М.Г., 308000, г. Белгород, Народный бульвар, 70а